This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Dette er en digital kopi af en bog, der har været bevaret i generationer på bibliotekshylder, før den omhyggeligt er scannet af Google som del af et projekt, der går ud på at gøre verdens bøger tilgængelige online.

Den har overlevet længe nok til, at ophavsretten er udløbet, og til at bogen er blevet offentlig ejendom. En offentligt ejet bog er en bog, der aldrig har været underlagt copyright, eller hvor de juridiske copyrightvilkår er udløbet. Om en bog er offentlig ejendom varierer fra land til land. Bøger, der er offentlig ejendom, er vores indblik i fortiden og repræsenterer en rigdom af historie, kultur og viden, der ofte er vanskelig at opdage.

Mærker, kommentarer og andre marginalnoter, der er vises i det oprindelige bind, vises i denne fil - en påmindelse om denne bogs lange rejse fra udgiver til et bibliotek og endelig til dig.

Retningslinjer for anvendelse

Google er stolte over at indgå partnerskaber med biblioteker om at digitalisere offentligt ejede materialer og gøre dem bredt tilgængelige. Offentligt ejede bøger tilhører alle og vi er blot deres vogtere. Selvom dette arbejde er kostbart, så har vi taget skridt i retning af at forhindre misbrug fra kommerciel side, herunder placering af tekniske begrænsninger på automatiserede forespørgsler for fortsat at kunne tilvejebringe denne kilde.

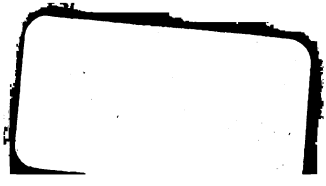
Vi beder dig også om følgende:

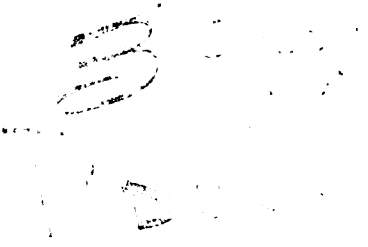
- Anvend kun disse filer til ikke-kommercielt brug
  Vi designede Google Bogsøgning til enkeltpersoner, og vi beder dig om at bruge disse filer til personlige, ikke-kommercielle formål.
- Undlad at bruge automatiserede forespørgsler
  Undlad at sende automatiserede søgninger af nogen som helst art til Googles system. Hvis du foretager undersøgelse af maskinoversættelse, optisk tegngenkendelse eller andre områder, hvor adgangen til store mængder tekst er nyttig, bør du kontakte os. Vi opmuntrer til anvendelse af offentligt ejede materialer til disse formål, og kan måske hjælpe.
- Bevar tilegnelse
  Det Google-"vandmærke" du ser på hver fil er en vigtig måde at fortælle mennesker om dette projekt og hjælpe dem med at finde yderligere materialer ved brug af Google Bogsøgning. Lad være med at fjerne det.
- Overhold reglerne
  Uanset hvad du bruger, skal du huske, at du er ansvarlig for at sikre, at det du gør er lovligt. Antag ikke, at bare fordi vi tror, at en bog er offentlig ejendom for brugere i USA, at værket også er offentlig ejendom for brugere i andre lande. Om en bog stadig er underlagt copyright varierer fra land til land, og vi kan ikke tilbyde vejledning i, om en bestemt anvendelse af en bog er tilladt. Antag ikke at en bogs tilstedeværelse i Google Bogsøgning betyder, at den kan bruges på enhver måde overalt i verden. Erstatningspligten for krænkelse af copyright kan være ganske alvorlig.

Om Google Bogsøgning

Det er Googles mission at organisere alverdens oplysninger for at gøre dem almindeligt tilgængelige og nyttige. Google Bogsøgning hjælper læsere med at opdage alverdens bøger, samtidig med at det hjælper forfattere og udgivere med at nå nye målgrupper. Du kan søge gennem hele teksten i denne bog på internettet på `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06905701 0





TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET

AF

AUGUST THOMSEN OG JULIUS THOMSEN.

FØRSTE AARGANG.

KJØBENHAVN.

C. A. REITZELS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1862.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
1897.

Naturvidenskabens stadige Fremskridt have bragt Physiken og Chemien i en stedse inderligere Forbindelse, og Alt tyder paa, at inden føie Tid disse tvende Grene af Videnskaben ville sammenslynge sig til en enkelt. Mangfoldige Undersøgelser have viist, at Stoffets physiske og chemiske Egenskaber paa det Nøieste ere knyttede til hinanden, saa at hine ikke kunne erkjendes i deres rette Sammenhæng uden i Forbindelse med disse, og omvendt. Mange Afsnit af Physiken ere byggede paa de chemiske Processer eller paa Stoffets chemiske Forskjelligheder, imedens det omvendt først ved Benyttelse af de physiske Methoder og ved Undersøgelser over Stoffets physiske Egenskaber har været muligt at bringe Chemiens Materiale i System. Atomlæren har saaledes erholdt sit sikkre Grundlag igjennem Læren om Stoffernes Form, Vægtfylde og Vårmefylde, ligesom Typetheorien og Affinitetslæren have maattet tye til andre Afsnit af de physiske Videnskaber. Studiet af Stoffets physisk-chemiske Egenskaber er derfor i den nyere Tid blevet dyrket med megen Iver, og meget vigtige Resultater ere alt vundne; af disse ville mange kunne have en væsentlig Indflydelse paa Videnskabens Udvikling, endskjøndt de ikke alle i deres første Fremtræden vise en lige almindelig Charakteer eller tiltrække sig en lige høi Grad af Opmærksomhed. Iblandt den nyeste Tids Fremskridt paa Physikens og Chemiens Gebeet fremtræder i forreste Række:

Spectralanalysen af G. Kirchhoff og R. Bunsen[1].

Tidligere Experimentatorer have paaviist, at Lyset, som udgaaer fra glødende Metaller eller faste Legemer, ved at brydes i et Prisme giver et Farvebillede, der i det Hele taget er uafbrudt, uden mellemliggende mørke Linier, og at derimod Lyset af brændende Luftarter eller glødende Dampe af faste Legemer, ved paa samme Maade at brydes i Prismet, giver Farvebilleder, som udmærke sig ved flere lyse Linier paa mørk Grund. Swan har saaledes paaviist, at den stærkt lysende Deel af en almindelig Flamme, som væsentligt bestaaer af glødende Kulpartikler, giver et Spectrum af første Slags, imedens Flammens blaalige Deel, som skyldes umiddelbart og fuldstændigt forbrændende Gas, giver et Spectrum af sidste Slags. Ligeledes frembyder det elektriske Lys et af lysende Linier bestaaende Spectrum, som opløser sig i to, hvoraf det ene skyldes de fra Poltraadene hidrørende Metaldampe, det andet den Luftart, hvorigjennem Udladningen foregaaer.

Kirchhoff og Bunsens Arbeider ere gaaede ud paa at bestemme de for de enkelte Metaller eiendommelige Farvespectre med en saadan Nøiagtighed og anordne Forsøgene paa en saadan Maade, at Spectralundersøgelsen kan give sikker Oplysning om, hvilke Stoffer der findes i det Lys, som giver Spectret, og saaledes træde i Analysens Sted.

Den første Række af Forsøg blev anstillet med Kalium, Natrium, Lithium, Barium, Strontium og Calcium. Apparatet var indrettet paa følgende Maade. Som Varmekilde benyttedes en stærkt varmende, men svagt lysende Gaslampe. De fra denne udsendte Lysstraaler traadte ind gjennem en Spalte, som var anbragt i Brændpunktet af en lille Kikkerts Objectiv, af hvilket Straalerne derfor udtraadte parallelt for at brydes igjennem et Svovlkulstof-Prisme med en

[1] Pogg. Ann. CX. p. 161 og CXIII. p. 337.

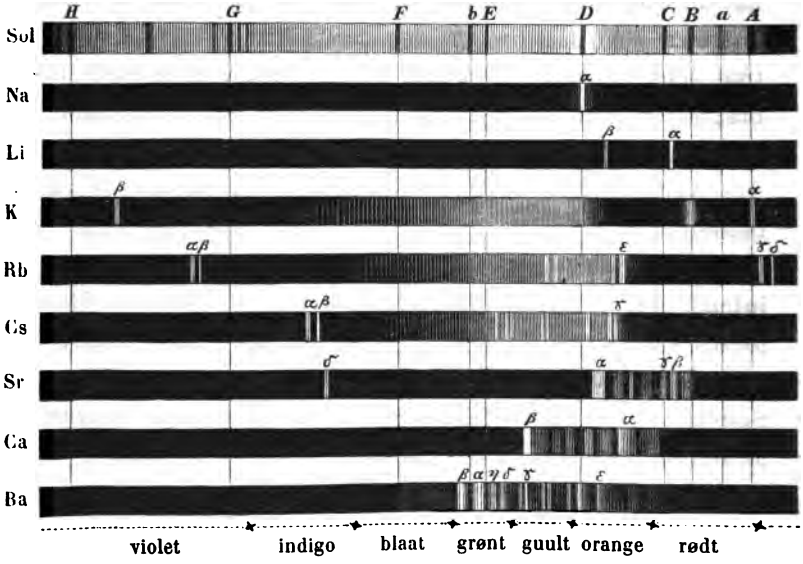
Vinkel af 60°. De heraf udtrædende Straaler iagttoges igjennem en med Verticaltraad forsynet Kikkert. I en mørk trapezformet Kasse, i hvis ikke parallele Sider de to Kikkerter vare anbragte, var Prismet opstillet paa et Messingbord, som kunde dreies om en lodret Axe; paa denne var anbragt et Speil, hvori man ved en Kikkert kunde aflæse Inddelingerne af en ikke fjern Maalestok. Ved Dreining af Prismet bragtes saaledes de forskjellige Dele af Farvebilledet til Dækning med Verticaltraaden, og til hver Stilling svarede en Aflæsning paa Skalaen. Gasflammen stod saaledes, at den første Kikkerts Axe forlænget traf dens svagt lysende Deel, og lige under dette Sted indbragtes den til en Øsken ombøiede Ende af en Platintraad, hvorpaa det Stof blev anbragt, som skulde prøves.

Ved Anvendelsen af andre Flammer og forskjellige Forbindelser af et af de ovennævnte Stoffer paavistes først, at de lysende Linier i Spectret bleve de samme, men vare desto intensivere, jo flygtigere Forbindelsen var og jo høiere Flammens Varmegrad. Ligeledes gav Metaldampen selv, frembragt ved Udladningen af et Ruhmkorffsk Apparat, de samme Spectre som Metalforbindelserne, hvoraf man altsaa tør slutte, at de iagttagne Linier ere charakteristiske for Metallet.

Ved Forsøgene var Spalten holdt saa bred, og Forstørrelsen var saa ringe (c. 4 Gange), at kun de tydeligste af Solbilledets mørke Linier kunde sees. Under andre Betingelser kunne Metallernes Farvebilleder forandre sig ved Optræden af nye Linier og ved Forandring af de ældres Lysstyrke.

1. Natrium. Spectret frembyder kun een Linie, som falder sammen med den Frauenhoferske mørke Linie D; den er guul, skarpt begrændset og meget lysstærk. Et af dem anstillet Forsøg viser, hvor overordentligt fiin denne Reaction er. De forpuffede 3^{mg} chlorsuurt Natron med Mælkesukker i et 60 □^{m} stort Værelse. Efter nogle Minuters Forløb viste Natriumlinien sig i Spectret og forsvandt først efter 10 Minuters Forløb. Beregningen giver nu, at der i en Vægtdeel

Luft kun findes $\frac{1}{2000000}$ Vægtdeel Natrondamp. Da imidlertid Phænomenet godt kan iagttages i 1 Secund og Flammen i denne Tid kun forbrugte 50 □cm eller 0,0647gr Luft, kan man paa denne Maade eftervise $\frac{1}{3000000}$mg Natronsalt. — Da over $\frac{2}{3}$ af Jordens Overflade er dækket af Saltvand, maa Atmosphæren altid indeholde en ringe Mængde Salt; og i Virkeligheden lykkedes det dem at paavise, at alle Gjenstande, som have henligget i nogen Tid i Luften, ved at opvarmes give Natrium-



linien i Spectret; kun med stor Vanskelighed lykkedes det at fremstille de forskjellige Stoffer saa rene, at de ikke vise denne Reaction, som er finere end nogen, Chemien har at opvise.

2. Lithium. Den glødende Damp af en Lithiumforbindelse gav to skarpt begrændsede Linier, en svagtlysende guul, Liβ, og en stærktlysende rød, Liα. Reactionen er noget svagere end den tilsvarende for Natrium; ved Forpufning kunde $\frac{9}{100000}$mg kulsuurt Lithion paavises med Skarphed. — Blot ved at opvarme Mineralet i Flammen kan man paa denne

Maade eftervise Lithion i Triphyllin, Petalit, Lepidolith, i mange Feldspatharter (Orthoclas fra Baveno) og i forskjellige Sorter Glimmer. Forekommer Lithion kun i ringe Mængde i Silicater, bortskaffes Kiselsyren ved Inddampning med Flussyre og Svovlsyre; Resten udtrækkes med Alkohol og Opløsningen prøves i Flammen. Paa saadan eller lignende Maade er det lykkedes at eftervise, at Lithion hører til de meest udbredte Stoffer; det fandtes i Havvand, i Granit fra Odenwald, i Asken af de Træsorter, som voxe paa denne Granitbund, endvidere i russisk og andre Sorter Potaske, i Asken af de ved Heidelberg paa ikke granitisk Bund voxende Tobakplanter, Viinstokke og Markvæxter, saavelsom i Mælken af de Dyr, som næredes af disse sidste. — I technisk Henseende, ved Bedømmelsen af Værdien af det Raamateriale, hvoraf Lithion skal fremstilles, og ved Undersøgelsen af, hvorvidt de forskjellige Rester ere tilstrækkeligt udtrukne, kan denne analytiske Methode benyttes med Fordeel.

3. Kalium giver et udstrakt og continuerligt Spectrum fra Linien G til noget forbi D, endvidere en stærk rød Stribe, Kaα, der falder sammen med A i Solbilledet, en mindre charakteristisk, ligeledes rød, faldende sammen med B, og en tredie stærkere violet, Kaβ, mellem G og H, i en Fjerdedeels Afstand fra denne sidste, ligeledes faldende sammen med en Frauenhofersk Linie. Ved Forpufning paa den angivne Maade kunde $\frac{1}{1000}^{mg}$ chlorsuurt Kali eftervises. Kalisilicater maae decomponeres med kulsuurt Natron, medmindre de have en særdeles stor Mængde Kali. Hverken Natron eller Lithion forstyrre Reactionen, og man kan saaledes ved at holde Cigaraske i Flammen faae alle tre Farvebilleder.

De alkaliske Jordarter frembyde ikke saa simple Farvebilleder, idet disse bestaae af flere og bredere Linier.

1. Strontiumbilledet mangler aldeles grønne Striber, men har en orange, Srα, tæt ved Siden af Natriumlinien mod det Røde, en blaa, Srδ, mellem G og F, nærmest den sidste,

og sex røde, hvoriblandt γ og β ligge tæt op til Liα. Ved Forpufningen kunde der eftervises $\frac{6}{100000}^{mg}$. Ved Haloidforbindelserne paavises Farvebilledet lettest, derefter kommer Iltehydratet, det kulsure og svovlsure Salt; med de ildfaste Syrer lykkes det vanskeligt eller slet ikke. Reactionen indtræder ogsaa ved Tilstedeværelsen af Ka, Na og Li.

2. Calcium giver en bred, charakteristisk grøn Stribe, Caβ, midt imellem D og E, og en ligesaa fremtrædende orange Caα, midt mellem C og D. Reactionen er ligesaa fiin som for Strontium; den faaes kun ved de flygtige Forbindelser, navnlig Chlor-, Brom- og Jodcalcium. Svovlsuur Kalk giver først Billedet, naar Saltet begynder at blive basisk, og kulsuur Kalk, efterat Syren er uddrevet ved Varmen. Forbindelserne med de ildfaste Syrer forholde sig indifferente og maae først decomponeres ved at behandles med Saltsyre eller med Fluorammonium og Svovlsyre.

3. Barium giver det meest sammensatte Spectrum og adskiller sig ved de to grønne Linier, Baα og Baβ, paa den violette Side og tæt op til de Frauenhoferske Linier E og b. Baγ, som falder sammen med Caβ, er mindre charakteristisk, ligesom ogsaa flere gule, orange og røde Linier. Paa Grund af Spectrets store Udstrækning er Reactionen for Bariumforbindelser mindre fiin; ved Forpufning kunde $\frac{1}{1000}^{mg}$ eftervises. Er saaledes Ca, Ba og Sr tilstede i meget ulige og ringe Mængde, er det hensigtsmæssigt først at skille dem ad paa sædvanlig Maade. Ere de rigeligere tilstede, er dette ikke nødvendigt. Som Exempel skal saaledes anføres en Blanding af Chlorforbindelserne af Ka, Na, Li, Ba, Sr og Ca, i hvilken der i det Høieste fandtes $\frac{1}{10}^{mg}$ af hvert, og som anbragtes i Flammen. Først viste sig den intensive gule Natronlinie, Naα, med et svagt, continuerligt Spectrum til Baggrund. Eftersom hiin blegnede, udviklede den stærkt røde Linie, Liα, sig og den svagere, Kaα, samtidigt med at Baα og Baβ traadte frem paa det Tydeligste. Idet nu Kalium, Lithium og Barium

efterhaanden forflygtigedes, forsvandt deres Farvelinier i den angivne Rækkefølge, hvorpaa efter nogle Minuters Forløb Linierne Caα, Caβ og Srα, Srβ, Srγ og Srδ traadte ud fra hinanden, ligesom i et Taagebillede, med deres hele charakteristiske Form, Lysforhold og Beliggenhed.

Paa Grund af Spectralanalysens overordentligt fine Reactioner tænkte Kirchhoff og Bunsen sig Muligheden af at benytte den til Undersøgelser af, hvorvidt der i Naturen maatte findes ukjendte Stoffer. Dersom Chemien ved sine hidtil kjendte Hjælpemidler ikke havde seet sig istand til at paavise disse paa Grund af deres overordentligt ringe Mængde, maatte de indvundne Erfaringer tale for Opdagelsens Mulighed. Allerede ved Slutningen af de nys omtalte Arbeider vare de komne til den Overbeviisning, at der maatte gives et fjerde Alkalimetal, som havde et ligesaa simpelt og charakteristisk Farvebillede som Lithium, og som røbede sig ved to blaae Linier, ikke langt fra Srδ. Deres nye Række af Undersøgelser gik ud paa at bekræfte denne Opdagelse.

Ved disse er det lykkedes dem at opdage to nye Metaller, til hvis Fremstilling henholdsviis 44000 Kilogram Duckheimer Mineralvand og 150 Kilogram Lepidolith har været nødvendig for blot at erholde de faa Gram, hvormed de yderligere Forsøg anstilledes.

Naar man af Duckheimer Mineralvand paa de bekjendte Maader fjerner de alkaliske Jordarter og saavidt muligt Lithion, erholder man en Moderlud, som i Spectralapparatet giver Linierne for Natron, Kali og Lithion og desuden to megetkjendelige, tæt ved hinanden beliggende blaae Linier, af hvilke den ene næsten falder sammen med Srδ. Da disse Linier ikke tilhøre noget hidtil bekjendt Stof, maae de tilskrives et nyt Metal, som har faaet Navnet Cæsium, Cs (af cæsius, himmelblaa).

Behandles sachsisk Lepidolith paa en saadan Maade, at Alkalierne faaes for sig i en Opløsning, og denne fældes med Platinchlorid, faaer man et Bundfald, som kun giver Kalium-

linierne. Men udkoges Bundfaldet gjentagne Gange med Vand, og prøves det derpaa i Spectralapparatet, viser der sig to nye pragtfulde violette Linier med det continuerlige, men i Lysstyrke bestandigt aftagende Kalispectrum til Baggrund. Disse Linier tiltage i Lysstyrke med Antallet af Udkogningerne, ligesom der ogsaa optræde Linier i Rødt, Gult og Grønt, af hvilke to røde Linier, som findes hinsides den Frauenhoferske Linie A, altsaa i det alleryderste Røde af Solbilledet, ere de mærkeligste. Derfor er det til disse Linier hørende Metal blevet kaldt Rubidium, Rb, af rubidus (mørkerød).

Ved Undersøgelserne over Cæsiums og Rubidiums Spectrer blev der anvendt et Apparat, som, foruden at være bequemmere, giver lysere og skarpere Billeder og muliggjorde en samtidig Iagttagelse af to Spectrer og en med Ziffre forsynet Skala. Det Første opnaaedes ved, at den nederste Deel af Spectret var dækket af et Prisme, som ved Totalreflexion sender Straalerne af en ved Siden opstillet Lyskilde ind i Røret, medens en anden Lyskilde sender dem directe gjennem den øverste aabne Deel af Spalten. Skalaen er en Millimeterskala, photographisk afbildet i $\frac{1}{15}$ Størrelse, anbragt i den ene Ende af et mørkt Rør, i hvis anden mod Prismet vendte Ende findes en Lindse, som sender de fra Skalaen udgaaende Straaler parallelt henimod Prismets Sideflade, hvorfra de kastes tilbage i Kikkerten.

De to nye Metallers Spectrer have en mærkelig Overeensstemmelse med Kaliets. Alle tre have i Midten et continuerligt Spectrum, som bliver svagere til begge Sider; Kaliums Spectrum er det meest lysstærke, derpaa kommer Rubidium og tilsidst Cæsium; de intensiveste og meest betegnende Linier findes henimod den røde og blaae Ende.

Rbα og Rbβ egne sig bedst til at opdage Metallet, mindre derimod Rbγ og Rbδ hinsides Linien A, og endnu mindre de øvrige Linier i Spectret. I Cæsiumspectret ere Cæ α og Cæ β, som ligge i Nærheden af Cæ γ, meest betegnende.

De gule og grønne Linier fremtræde kun ved stor Lysstyrke eller Reenhed. Reactionen er noget finere for Cæsium end for Rubidium. Linierne Cæα og Cæβ kunde saaledes eftervises ved Hjælp af en Vanddraabe, som kun indeholdt 0,00005^{mg}, medens Linierne Rb a og Rb β først viste sig med 0,0002^{mg}.

Sammenlignes nu den almindelige chemiske Analyse og Spectralanalysen, sees det, at hver har sine Kjendetegn. Liniernes Beliggenhed, Brede, Skarphed og Glands frembyde ligesaa mange Kjendetegn, svarende f. Ex. til et osteagtigt, kornet, pulverformigt og krystallinsk Bundfald. Og ligesom man i Chemien kun afbenytter de Bundfald, som ogsaa vise sig ved den yderste Grad af Fortynding, saaledes ved Spectralanalysen de Linier, som ogsaa fremtræde ved Anvendelsen af den mindst mulige Substants og en ikke for høi Temperatur. Men medens Farven af Bundfaldene paavirkes stærkt af andre tilstedeværende Stoffer, lide de charakteristiske Linier i Farvebilledet aldeles ingen Forandring. I denne Henseende frembyder Spectralanalysen en stor Fordeel. En anden og endnu større er den, at det ikke engang er nødvendigt at *have* det Stof, man vil undersøge, men blot at *see* det. Dermed udvides Analysens Gebeet fra Jordens til alle Himlens lysende Kloder, om hvis Beskaffenhed den kan give en Oplysning.

Kirchhoff har allerede tidligere paaviist og godtgjort ved Forsøg, at i Spectret af en glødende Luftart de lysende Linier forvandle sig til mørke (Spectret altsaa vendes om), naar der bagved samme anbringes en tilstrækkeligt intensiv Lyskilde, som for sig giver et continuerligt Spectrum. Anvendes dette paa Solen, er det indlysende, at de mørke Linier i Solspectret vilde fremtræde som lyse, naar Solatmosphæren kunde undersøges for sig. For at bestemme, hvilke Stoffer der findes i Solatmosphæren, er det derfor blot nødvendigt at undersøge, hvilke de Stoffer ere, hvis Lys ved Brydning giver lyse Linier, som falde sammen med de mørke i Solspectret. Paa denne Maade

er det lykkedes at eftervise, at flere af vore Grundstoffer, saasom Natrium, Jern, Chrom og Nikkel sandsynligvis forekomme i Solens Atmosphære, imedens andre, saasom Sølv, Kobber, Bly, Aluminium og Silicium synes at mangle.

Mousson[1] anbefaler det allerede tidligere af Broch gjorte Forslag, directe, uden Hjælp af Kikkert, at iagttage de Straaler, som træde ud af Prismet, hvilket da maa være stillet saaledes, at de udtrædende Straaler næsten streife henad Prismets Flade. Paa denne Maade undgaaer man at svække Lyset yderligere ved Anvendelse af Kikkerter, og man kan iagttage Frauenhoferske Striber af anden Orden. Dette Princip ligger til Grund for Constructionen af et Apparat, kaldet Spectroskop, hvorved han har haabet at gjøre det muligt for andre end Physikere at anstille Spectraliagttagelser.

A. T.

De ved Forandring af faste Legemers Rumfang fremtrædende Varmephænomener i deres Forhold til det udrettede Arbeide,

af **E. Edlund**[2].

Resultaterne af de Forsøg, som E. Edlund har anstillet med Metaltraade, ere i Korthed følgende:

Naar en Metaltraad spændes, uden at Elasticitetsgrændsen overskrides, synker dens Varmegrad, saa at den forsvundne Varmemængde bliver proportional med den mechaniske Kraft, som har frembragt Udvidelsen.

Naar Metaltraaden atter sammentrækker sig til sit oprindelige Rumfang, idet den udretter det samme Arbeide, som var fornødent til dens Spænding, stiger atter dens Varmegrad, og netop saameget, som denne aftog under Udvidelsen. Afkjølningen og Opvarmningen ere i disse Tilfælde altsaa proportionale med det anvendte eller udrettede Arbeide.

---

[1] Pogg. Ann. CXII. p. 428.

[2] Pogg. Ann. CXIV. p. 1.

Naar den spændte Traad derimod sammentrækker sig til sit oprindelige Rumfang, uden at udrette noget ydre mechanisk Arbeide, stiger dens Varmegrad i en stærkere Grad end i det foregaaende Tilfælde. Forskjellen i Varmeudvikling er proportional med det ydre mechaniske Arbeide, som Metaltraaden i det andet Tilfælde udrettede under Sammentrækningen.

Af disse Resultater følger da, at, naar et Metal udvider eller sammentrækker sig fra et Rumfang til et andet, vil den derved fremtrædende Forandring i Varmegraden ikke udelukkende være afhængig af disse Rumfang, men tillige i væsentlig Grad af Maaden, paa hvilken denne Rumforandring er tilveiebragt. —

Det anvendte Apparat er omtrent følgende. En Metaltraad, som er udspændt langs en lodret Bjælke, er i den øverste Ende befæstet til Bjælken, medens den anden Ende er anbragt i en eenarmet Vægtstang. Ved at skyde en Vægt langs Vægtstangens Arm kan Traadens Spænding forandres, og den fremtrædende Forlængelse af Metaltraaden kan maales ved en Speilaflæsning paa Vægtstangen. De i Metaltraaden fremtrædende Varmeforandringer maales ved et lille thermoelektrisk Pladepar, bestaaende af to cylindrisk afslebne Krystaller af Vismuth og Antimon, der i passende Indfatning ere anbragte ved Siden af Metaltraaden. Den dannede elektriske Strøms Styrke maales ved et følsomt Galvanometer med Speilaflæsning. Størrelsen af Naalens Udslag er proportional med den thermoelektriske Strøms Styrke og altsaa med Forandringen i Metaltraadens Varmegrad.

Maaden at experimentere paa er nu følgende. Naar Metaltraaden er anbragt i Apparatet og Skydevægten befinder sig over Vægtstangens Axe, er Metaltraadens Spænding Nul. Skydevægten føres nu ved Hjælp af en Snor i horizontal Retning langs Vægtstangens Arm, hvorved Metaltraaden spændes og dens Varmegrad synker. Galvanometret gjør et Udslag i Forhold til den stedfindende Afkjølning. Men da Metaltraaden ved Spændingen tiltager i Længde, synker altsaa den spændende Vægt et lille Stykke. Traadens Forlængelse ledsages

altsaa i dette Tilfælde af et Tab i mechanisk Arbeide. Naar dernæst Skydevægten ved et horizontalt Træk atter føres tilbage til Vægtstangens Axe, sammentrækker Metaltraaden sig til sin oprindelige Længde, idet den samtidigt løfter Vægten igjennem den lille Vei, som Vægten ved Traadens Udvidelse var dalet. Traaden sammentrækker sig altsaa, idet den samtidigt udretter et mechanisk Arbeide, ligesaa stort som det, der i første Tilfælde gik tabt. Traadens Varmegrad stiger, og Galvanometret viser ved sit Udslag, at Opvarmningen er ligesaa stærk som Afkjølningen i det første Tilfælde. Dernæst føres Skydevægten atter ud til Vægtstangens Endepunkt, og naar Galvanometret er i normal Svingningstilstand, udløses Metaltraaden af sin Forbindelse med Vægtstangen; Traaden vil da sammentrække sig til sit oprindelige Rumfang, uden at løfte Vægtstangen, altsaa uden at udrette noget ydre mechanisk Arbeide, og Galvanometret viser nu, at Varmegraden er steget stærkere end i det foregaaende Tilfælde.

Forsøgene vise, at den ved Spænding eller Sammentrækning af Traaden i de tvende første Tilfælde fremtrædende Afkjølning eller Opvarmning forholder sig som den spændende Vægt; da nu Traadens Forlængelse ligeledes forholder sig som den spændende Vægt, vil altsaa den ved Spænding af en Metaltraad fremtrædende Afkjølning forholde sig som den frembragte Forlængelse af Traaden. Endvidere viser Forsøget, at, naar Traaden efter at være spændt trækker sig sammen uden at udrette noget ydre mechanisk Arbeide, bliver den fremtrædende Varmemængde større, end naar Traaden ved Sammentrækningen maa udrette et mechanisk Arbeide lig det, som gik tabt ved Udvidelsen, og at Forskjellen imellem de i disse to Tilfælde fremtrædende Varmemængder ved forskjellige spændende Vægte forholder sig som Qvadratet af disse. Dette stemmer med Theorien; thi det i det andet Tilfælde udrettede mechaniske Arbeide er lig den spændende Vægt løftet igjennem en Høide, der er lig den ved Spændingen frembragte Forlængelse;

men, da denne selv forholder sig som den spændende Vægt, forholder Arbeidet sig altsaa som Qvadratet af den spændende Vægt.

Resultaterne af en enkelt Forsøgsrække ere følgende:

p	a		b	b—a	
	Forsøg.	Beregning.	Forsøg.	Forsøg.	Beregning.
4,802	34,7	34,5	42,9	8,2	8,5
6,665	46,8	47,9	63,3	16,5	16,3
11,848	86,8	85,2	135,5	49,7	51,6

p er den spændende Vægt; a er Galvanometrets Udslag, naar Traaden sammentrækker sig, idet den udretter det Arbeide, der gik tabt ved Udvidelsen; b er Udslaget, naar Traaden sammentrækker sig uden at udrette noget Arbeide. Man finder $a = 7{,}187\ p$ og $b - a = 0{,}3675\ p^2$, eller med Ord, at den Varmemængde, som et mechanisk Arbeide kan frembringe, forholder sig som Arbeidets Størrelse, og omvendt.

J. T.

Over Varmeudvikling ved Sammentrykning af Vædsker, af Joule[1].

At der ved Sammentrykning af Vædsker ligesaavel som ved Sammentrykning af Luftarter og faste Legemer maatte fremtræde Varme, kunde neppe være Tvivl underkastet; men det var hidtil ikke lykkedes at eftervise den. Regnault var kommen til det Resultat, at Stigningen af Vandets Varmegrad ikke kunde naae $0^0{,}02$ for 10 Atmosphærers Tryk. W. Thomson havde imidlertid af den mechaniske Varmetheori udledt den Slutning, at en Sammentrykning af en Vædske stedse ledsages af en Temperaturstigning, bestemt ved Formlen:

$$d = \frac{(273 + t)\, a\, P}{E\, C\, D}$$

[1] Annales de chimie et de physique. (3) LXIII. p. 238.

i hvilken t er Varmegraden i Hundrededeels-Grader, C Vædskens Varmefylde, D dens Vægtfylde og a dens Udvidelsescoefficient ved Varmegraden t, P Trykket paa 1 $\square^{cm}$ udtrykt i Kilogram og E Varmens mechaniske Æqvivalent (419 kgmt.) For Vand ved en Varmegrad af 18° og 10 Atmosphærers Tryk bliver d = 0°,013, altsaa mindre end den af Regnault fastsatte høiere Grændse.

Joule har anstillet Forsøgene med Vand og Tran; Vædsken blev indesluttet i et Kar af Kobber af 30^{cm} Høide og 10^{cm} Diameter, og underkastet det fornødne Tryk ved et Stempel. Varmestigningen blev maalt ved et thermoelektrisk Apparat, bestaaende af en sammenloddet Jern- og Kobbertraad, og et Galvanometer, hvis Naals Retningskraft var formindsket ved en Magnet, og hvis Bevægelighed var forøget ved at udpumpe Luften af Klokken. Galvanometret kunde angive indtil $\frac{1}{305}$ Grad. Resultaterne stemme med Formlen. For P = 2618,6 kg. findes for Vand f. Ex. ved

t = 1°,20	d = 0°,0083	beregnet 0°,0071
18,00	0,0312	0,0333
30,00	0,0544	0,0563

Forsøgene angive endvidere overeensstemmende med Formlen et Minimum for Varmeudviklingen ved Maximum af Tæthed.

J. T.

Experimentale og theoretiske Undersøgelser over de af en Vædske uden Tyngde dannede Ligevægtsfigurer.

5te Række, af J. Plateau[1].

Paa Grund af praktiske Vanskeligheder ved Benyttelsen af Olie i vandholdig Alkohol til Fremstillingen af Ligevægtsfigurer, har Plateau bestræbt sig for at finde en Fremgangsmaade, som er simpel, beqvem og fri for de ved den tidligere

[1] Ann. de chimie et de physique (3) LXII. p. 210.

benyttede fremtrædende Ulemper. I den 5te Række af sine Undersøgelser udvikler han de paa denne Maade anstillede Forsøg.

Den forbedrede Fremgangsmaade støtter sig til den Sætning, at de Ligevægtsfigurer, som gjælde for Vædskehinder uden Tyngde ogsaa gjælde for de Vædskemasser uden Tyngde, som udfylde saadanne Hinder. Naar en Overflade tilfredsstiller den almindelige Betingelse for Ligevægt, er det ligegyldigt, om Vædsken er anbragt paa den ene eller anden Side af Overfladen. Haves nu en Vædskehinde, ville dens to Overflader paa Grund af Hindens Tyndhed kunne betragtes som identiske, den ene er omsluttet af, den anden omslutter den Vædskemasse, som danner Hinden. Er derfor den ene af Hinderne en Ligevægtsflade, maa den anden ogsaa være det, og hele Hinden er saaledes i Ligevægt. En tyndt udblæst Sæbeboble har en saa ringe Vægt, at Tyngdens Indvirkning forsvinder i Sammenligning med de moleculære Kræfter; man kan derfor med Hinder af Sæbevand, altsaa med en Vædske, som er underkastet Tyngdens Paavirkning, danne alle de Ligevægtsfigurer, som svare til en Vædske uden Tyngde og i Hvile.

Da imidlertid Hinder af Sæbevand kun holde sig en meget kort Tid, anvender Plateau istedetfor dette en Blanding af Glycerin og Sæbevand. Denne Vædske tilberedes, idet man ved en Varmegrad af 19° C. opløser 1 Vægtdeel Marseillesæbe i 400 D. Vand, afkjøler og filtrerer; Filtratet sammenrystes i en Flaske med $\frac{2}{3}$ af sit Rumfang Glycerin, hvorved det efter nogle Timers Forløb bliver uklart af en Udfældning, som efter nogle Dages Forløb samler sig til et Lag foroven. Den underste klare Vædske giver Ligevægtsfigurer, som holde sig meget længe; saaledes kan en Boble med et Tvermaal af 1 Decimeter holde sig i 3 Timer, naar den anbringes frit i Værelset paa en Jernring, og endnu længere i et lukket Kar.

Denne Vædske anvendte Plateau til i Form af Hinder at fremstille alle Omdreinings-Ligevægtsfigurer. Exempelviis skal

her blot anføres Fremgangsmaaden ved Cylindren. Hertil benyttedes to Jerntraadsringe, 7 Centimeter i Tvermaal, svagt iltede ved fortyndet Salpetersyre; den ene hviler paa tre Been, og den anden hænges op lodret over denne, paa en saadan Maade, at den med Lethed kan bevæges op og ned; begge befugtes først med Glycerinvædsken, hvorpaa en Boble af 10 Centimeters Tvermaal lægges paa den nederste Ring; Piben tages bort, og den øverste Ring sænkes, til den berører Boblen; derpaa løftes den atter langsomt, hvorved Boblen trækkes mere og mere i Længden, taber sin Krumning paa Siden og saaledes heelt forvandles til en Cylinder.

Plateau anstillede paa en lignende Maade en Række Forsøg med en Samling af Jerntraadsnet, som hver for sig dannede Kanterne af et eller andet Polyeder, saasom Tærning, regulært Octaeder, ret Prisme paa triangulær eller pentagonal Basis. Dyppes et saadant Net ned i Glycerinvædsken og løftes det derpaa op igjen, vil Vædsken hænge ved Traadene og saaledes danne en Samling af Hinder, som optage Nettets Indre. Anordningen af disse Hinder er ikke tilfældig, men tvertimod fuldkommen regelmæssig og nøiagtigt bestemt for hvert Net. Ved Tærningens Net erholder man saaledes hvergang en Samling af tolv Hinder, som udgaae fra Nettets tolv Kanter og alle ende i en trettende, meget mindre, firkantet Hinde, som udgjør Midten af Systemet. — Ved at vexle Net faaer man saaledes de meest forskjellige Systemer af Hinder, som paa Grund af deres Regelmæssighed, deres Finhed og det rige Farvespil, som efter nogen Tids Forløb indtræder, med Rette vække Beundring.

For Anordningen af disse Hinder gjælde følgende Love: i en Vædskekant støde aldrig mere end tre Hinder sammen, og disse danne indbyrdes ligestore Vinkler; naar flere Vædskekanter ende i samme Punkt inde i Systemet, skeer det altid i et Antal af fire, og de danne da ligestore Vinkler med hinanden.

Disse Systemer af Vædskehinder havde Plateau allerede tidligere dannet med Olie i Alkohol; men de vare langtfra saa fuldkomne eller saa lette at fremstille.

I en anden Deel af sine Undersøgelser stillede Plateau sig den Opgave at bestemme Radius for den Omkreds, i hvilken den moleculære Tiltrækning gjør sig gjældende. Det er bekjendt, at en Sæbeboble udøver et Tryk paa den indesluttede Luft. Betegner ϱ Tætheden af den Vædske, hvoraf Hinden er dannet, h Høiden, hvortil den hæver sig i et Haarrør af 1 Millimeters Tvermaal, p Trykket, som Boblen udøver paa den indesluttede Luft, maalt ved en Vandsøile, og d Boblens Tvermaal, saa faaes følgende Formel for Trykket:

$$p = \frac{2h\varrho}{d}$$

$h\varrho$ er proportional med Vædskens Cohæsion; Trykket er altsaa proportionalt med Vædskens Cohæsion og omvendt proportionalt med Boblens Tvermaal.

Formlens Rigtighed har Plateau prøvet ved Forsøg med Glycerinvædsken. Apparatet (en Modification af Henry's) tilsteder at puste en Boble udaf Mundingen af en omvendt Tragt, som staaer i Forbindelse med et Vandmanometer. Niveauforskjellen i de to Arme, saavelsom Boblens Diameter, maales ved et Kathetometer. Formlen giver

$$pd = 2h\varrho$$

eller i Ord, at Productet af Trykket og Tvermaalet ikke varierer ved samme Vædske, da h og ϱ ere constante, naar Temperaturen holdes uforandret. Ved forskjellige Forsøg med Bobler med Tvermaal fra $7,^{mm}55$ til $48,^{mm}10$, fandt Plateau for en Temperatur mellem $18,^{0}5$ og 20^{0} som Middelværdi $pd = 22,56$. Er Formlen rigtig, skal denne Middelværdi stemme med Værdien af $2h\varrho$; Tætheden ϱ fandtes at være 1,1005 og Stighøiden i Haarrør af 1^{mm} Tvermaal $10,^{mm}018$. Man har da $2h\varrho = 22,17$, som ikke afviger meget

fra 22,56. Altsaa kan Rigtigheden af ovenstaaende Formel ansees for bevlist.

Formlen forudsætter imidlertid, at Hindens Tykkelse er større end den dobbelte Radius for den moleculære Tiltrækning; thi Trykket paa den indesluttede Luft hidrører fra Trykket deels af den indre, deels af den ydre Flade; men det Tryk, som en Vædskeflade udøver paa Vædsken, hidrører fra et Lag af en Tykkelse som den omtalte Radius. For at derfor Boblen skal udøve sit hele Tryk, maa der til hver Overflade svare en Hindetykkelse lig Radius, altsaa den hele Tykkelse være den dobbelte Radius.

Heraf udledte Plateau en Maade til at bestemme en Grændse for denne Radius, om end ikke dennes absolute Størrelse. Han blæste en Boble af Glycerinvædske og anbragte den under et Glaskar; efter nogen Tids Forløb holdt han Øiet i Høide med Boblens Midtpunkt og iagttog da en eensfarvet, kjendeligt kredsdannet Flade, omgivet af concentriske, farvede Ringe, hvoraf han sluttede, at Boblen (med Undtagelse af den nederste Deel, hvor Vædsken samlede sig noget) havde en eensformig Tykkelse, idet de farvede Ringe hidrørte fra den skraae Synsretning. Dette Udseende beholder Boblen, indtil den brister, idet blot Farverne efterhaanden vexle i den ved de Newtonske Ringe angivne Rækkefølge, hvilket viser, at Tykkelsen bestandigt tager af. Hvis nu Trykket, som maaltes paa den tidligere angivne Maade, efterat Boblen havde antaget en eensformig Tykkelse, formindskede sig, vilde Farven af den midterste Deel i det Øieblik, Formindskelsen indtraadte, bestemme Tykkelsen, som vilde være det Dobbelte af den ovenomtalte Radius. Blev derimod Trykket constant indtil Boblen brast, vilde den til det sidst seete Farvephænomen svarende Tykkelse angive en høiere Grændse for den dobbelte Radius.

Plateau's Forsøg viste nu vel nogle smaa Variationer, som dog forklares af Temperaturforandringen, og den sidste

Variation angav tilmed en Stigen af Trykket; Trykket maatte derfor betragtes som constant. Da Boblen brast, var Farven i Midten naaet til Overgangen fra Guult til Hvidt af første Orden. Heraf kan Hindens Slutningstykkelse beregnes, idet Vædskens Brydningsforhold var 1,377. Den fandtes at være $\frac{1}{88\,11}$ Millimeter; Halvdelen heraf er $\frac{1}{17622}$.

Heraf kan altsaa sluttes, at den Omkreds, til hvilken den moleculære Tiltrækning udstrækker sig ved den her anvendte Glycerinvædske, er mindre end $\frac{1}{17000}$ Millimeter.

A. T.

Om nogle Grundstoffers Varmefylde af V. Regnault.

Efterat Dulong havde paaviist, at Grundstoffernes Varmefylde staaer i omvendt Forhold til deres Atomtal, har Bestemmelsen af Stoffers Varmefylde faaet en stor Betydning for Chemien. Ved mange Grundstoffer er det nemlig ikke let muligt ad anden Vei, f. Ex. ved Hjælp af Isomorphi, Vægtfylde af Dampene o.s.v., at afgjøre, om Grundstoffets Atomtal er det antagne eller et Multiplum af dette, og i saadanne Tilfælde yder Bestemmelsen af Varmefylden en væsenlig Hjælp. Regnault har saaledes alt tidligere efterviist, at Atomtallet for Sølv, Kalium og Natrium maatte være halvt saa stort som det af Berzelius antagne, og Varmefylden for Chlorlithium lod vente, at ogsaa Lithiums Atomtal maatte tages halvt saa stort som tidligere antaget. Regnaults senere Undersøgelser have bekræftet denne Mening, idet han fandt Varmefylden for Lithium at være 0,9408.

Det tidligere antagne Atomtal for Lithium 87,5 giver med Varmefylden 0,9408 et Produkt 82,25, medens dette for de andre Grundstoffer er 38—42. Lithiumilte har derfor Formlen Li^2O, og Atomtallet er 43,75. Lithiums Varmefylde nærmer sig altsaa Vandets og er den største, som noget bekjendt Stof næst Brint og Vand viser.

---

[1] Ann. de chimie et de physique. [3] LXIII p. 5.

Endvidere har Regnault bestemt Varmefylden for:

Magnium	= 0,2499
Mangan	0,1217
Nikkel	0,1108
Kobalt	0,1067
Volfram	0,03342.

Med Undtagelse af Varmefylden for Magnium, som ikke tidligere har været bestemt, ere disse Størrelser Berigtigelser af ældre Tal, der vare fundne med mindre rene Stoffer. De bekræfte alle Rigtigheden af de for disse Metaller valgte Atomtal.

Endelig har Regnault ved Bestemmelse af Varmefylden for Bor og Silicium søgt at hæve den Usikkerhed, der endnu hviler over Størrelsen af disse Atomtal. For krystalliseret Silicium har han fundet Varmefylden 0,177 og for smeltet Silicium 0,175, altsaa omtrent ligestore Tal. Den saaledes fundne Størrelse passer imidlertid ikke til de for Silicium gjældende Atomtal, naar Kiselsyrens Formel er SiO, SiO^2 eller SiO^3; derimod vilde Productet af Atomtal med Varmefylde blive 39,12, hvis Kiselsyrens Formel var Si^2O^5. Imidlertid troer Regnault ikke at burde fastholde denne Formel, men snarere antage, at Silicium frembyder lignende Forhold som Kulstof, hvis Varmefylde ei heller ret vil stemme med Atomtallet.

For Bor er Varmefylden i de tre Tilstande følgende:

amorph Bor	= 0,35
graphitisk -	0,23
krystallis. -	0,25;

det sidste Tal stemmer nogenlunde med Borets Atomtal, naar Borsyrens Formel er BO^3, idet Productet da bliver 34,1. Altsaa kan ei heller Varmefylden benyttes til at bestemme Kiselsyrens og Borsyrens Formel.

J. T.

Thallium og Dianium, formodede Grundstoffer.

Foruden de tvende nye Grundstoffer, Cæsium og Rubidium, som Spectralanalysen har givet, vente endnu tvende andre paa at indlemmes i Grundstof-Rækken; det synes altsaa, som om Grundstoffernes store Antal endnu kan blive betydeligt forøget.

Thallium er opdaget af W. Crookes[1] i nogle Selen- og Tellur-holdige Substantser, som hidrøre fra en Svovlsyrefabrik i Harzen, i naturlig Svovl fra de lipariske Øer og i nogle Svovlkiisarter, synes at være et Metalloid, og har faaet sit Navn afledet af Θαλλός, paa Grund af den grønne Stribe, som dets Spectrum viser. Fremstillingen af dette Stof beskrives i det Væsenlige saaledes. Raastoffet smeltes med Salpeter og kulsuurt Natron, indtil Massen flyder roligt, hvorefter den gydes ud paa en Jernplade. Den afkjølede Masse udtrækkes med kogende Vand, Opløsningen fældes med Ammoniak og Svovlammonium og bringes i Kog. De fældede Svovlmetaller udkoges fuldstændigt med en Opløsning af Cyankalium i 8 Dele Vand, og den uopløste Deel bliver efter Udvaskning opløst i Kongevand. Opløsningen fældes med Ammoniak og oxalsuur Ammoniak, koges og filtreres, og til Opløsningen ledes Svovlbrint. Ved dernæst, at koge denne Opløsning, idet man sørger for Overskud af Svovlbrint og Ammoniak, udfælder der sig et fiint bruunt Pulver, som Crookes antager for Thallium i fri (?) Tilstand, og af hvilket den ringeste Deel frembringer en meget intensiv grøn Linie i Spectroskopet.

Dianium[2] er opdaget af Kobell i Tantalit fra Tammela (Dianit), i Euxenit og Aeschynit. Dianit har en Vægtfylde af 5,5 og giver en graa Streg, medens de øvrige Tantaliter have en Vægtfylde 7,0 til 7,5 og give en rødlig Streg. Dian-

---

[1] Chemical News. Nr. 76, p. 303, Répertoire de chimie pure. III. p. 211 og 289.

[2] Cosmos. XIX. p. 316.

syren ligner Tantal- og Niobsyren meget, men adskiller sig dog kjendeligt fra disse, navnlig derved, at hiin ved Behandling med Saltsyre og Tin giver en mørkeblaa Opløsning, som ikke affarves ved Fortynding med Vand eller ved Filtrering, hvilket er Tilfældet med den langt lysere blaae Opløsning, som de sidste Syrer give ved en lignende Behandling. At det ikke er et Spor af Volframsyre, som frembringer disse afvigende Reactioner, har Kobell ved særlige Undersøgelser overtydet sig om.

J. T.

Barometerformel for smaa Høider af Babinet.

Den af Laplace givne Formel til Høidemaaling ved Hjælp af Barometer

$$h = 18393^{m} \log \frac{B}{b}\left(1 + 2\frac{T+t}{1000}\right)$$

har Babinet givet en algebraisk Form, som med tilstrækkelig Nøiagtighed udtrykker Høider indtil 4—5000 Fod. Ved nemlig at udvikle $\log \frac{B}{b}$ efter stigende Potentser af $\frac{B-b}{B+b}$ og bortkaste de høiere Potentser kommer man til Formlen

$$h = 16000^{m} \frac{B-b}{B+b}\left(1 + 2\frac{T+t}{1000}\right)$$

Coefficienten skulde egenligt være 15976, men kan uden Skade for Nøiagtigheden afrundes til 16000.

Lenoirs Gasmaskine[1].

Den bevægende Kraft ved den af Lenoir opfundne og construerede, saakaldte Gasmaskine erholdes ved Forbrænding af en i selve Cylinderen, afvexlende paa de to Sider af Stemplet, indesluttet Blanding af en brændbar Luft og af atmosphærisk Luft. Antændelsen skeer ved den elektriske Gnist.

Efterat de praktiske Vanskeligheder, som reiste sig under Udførelsen, ved mange vedholdende Forsøg vare blevne overvundne, lykkedes det Lenoir i Forbindelse med Marinoni,

[1] Cosmos XVI. p. 258, XVII. p. 610, XVIII. p. 12, 590, 646, IX. pag. 198.

Eieren af et Maskinværksted, at fremstille mindre Maskiner af en fuldkommen praktisk Form. Paa Grund af Fare for Explosioner foretoges Blandingen ikke udenfor Cylinderen, men Luften og den brændbare Gas (i Begyndelsen Belysningsgas) ledtes hver gjennem sit Rør samtidigt ind for Enden af Cylindren, afvexlende foran og bagved Stemplet. Tænkes dette i en af sine yderste Stillinger, vil Svinghjulet ved sin Bevægelsesmængde drive Stemplet tilbage igjen, hvorved Luften og Gassen gjennem de nu aabne Rør ville suges ind bag ved Stemplet. Efterat dette har bevæget sig et Stykke, lukkes der for Tilstrømningen, hvorpaa en elektrisk Gnist slaaer gjennem Blandingen og antænder den. Den ved Varmen udvidede Luft driver Stemplet til sin anden Yderstilling, hvorfra Svinghjulet atter driver det tilbage, idet paa den modsatte Side af Stemplet Luftblandingen suges ind; denne antændes ligesom tidligere, medens Forbrændingsproducterne af den tidligere Blanding ved Stemplets Bevægelse atter drives ud af Cylindren o. s. f. Overskuddet af Varme borttages fra Cylindren ved om samme at lade circulere en Strøm af Vand, som udvides og bliver lettere ved den meddelte Varme, saaat det af sig selv løber tilbage til Beholderen, for at begynde Kredsløbet forfra. Paa denne Maade holdes Cylindrens Varmegrad under Kogepunktet.

Den elektriske Gnist leveres af et Ruhmkorffsk Apparat, sat i Virksomhed af to Bunsenske Elementer. Men da disse baade ere dyre, ikke kunne holdes i Gang ret længe og give skadelige Dampe, har man foreslaaet at lade Maskinen selv sætte en magnetoelektrisk Maskine i Bevægelse, eller gnide to haarde Caoutchouc-Skiver mod hinanden og benytte den ved deres Adskillelse fremtrædende Elektricitet; men man har frygtet for, at der paa denne Maade vilde medgaae for megen Kraft.

Et meget vigtigt Spørgsmaal er, hvilken brændbar Gas man skal anvende. En Priis af c. 20 Mk. pr. 1000$^{cub'}$ for Belysningsgas er for høi, og paa den anden Side er Belysnings-

gas ikke disponibel paa Landet, hvor Maskinen især skulde finde Anvendelse. Flydende Kulbrintearter, som forvandle sig til Damp ved Cylindrens Varmegrad, vilde særdeles egne sig til dette Brug. En Amerikaner Chandor har foreslaaet Dampen af Steenolie, som udvikles ved gjennem Steenolien at lede en Strøm af varm Luft, samtidigt med at Vædsken sættes i Bevægelse ved en med Vinger forsynet Axes Omdreining. Ved Hjælp af denne Gas blev en Maskine paa een Hests Kraft holdt i Gang i flere Dage. Ved i Cylindren at indsprøite noget Vand, som fordamper ved Cylindrens Varme, forøges Spændingen noget, ligesom det Vand, der ikke fordamper, virker som en Slags Smørelse og giver Cylinderen en mere jevn Gang. Forbruget af Belysningsgas er 1^{cubm} eller omtrent $32^{cub'}$ i Timen pr. Hestekraft.

Nogle Maskiner have alt faaet praktisk Anvendelse. En Guldtrækker benytter en Maskine paa een Hestekraft til at bevæge to store Hjul, som atter skulle dreie en Række af Ruller, med fuldkommen jevn Hastighed. En anden Maskine arbeider for en Dreier og driver hans Dreiebænke og Cirkelsave. Marinoni selv benytter en Maskine paa otte Hestes Kraft, som sætter alle Maskinapparater i hans store Værksted i Gang. Endvidere har Lenoir ved Hjælp af en Maskine paa een Hests Kraft drevet en 5 Meter lang og $1\frac{1}{2}$ Meter bred Skruebaad med 5 Passagerer med en tilfredsstillende Hastighed baade ned og op ad Seinen; den anvendte Gas blev udviklet af en Blanding af Terpentinolie og Træspiritus. Fremdeles er en Gasmaskine af 3 Hestes Kraft benyttet til at drive en magnetoelektrisk Maskine ved Forsøgene med det elektriske Lys i Palais royal. Der findes i Paris omtrent 30 Gasmaskiner af 1—8 Hestekraft.

Gasmaskinen synes unægteligt at frembyde store Fordele. Varmen, som skal forandres til bevægende Kraft, udvikles i Cylindren selv, hvor denne Kraft skal virke. Der udfordres ikke Skorsteen og Kjedel. Maskinen kan sættes i Gang med

det korteste Varsel uden Tab i Tid og Brændsel, hvilket ved Dampmaskinen er uundgaaeligt derved, at Vandet skal opvarmes til sit Kogepunkt. Man har ingen farlige Explosioner at befrygte, og Maskinen kræver et saa ringe ydre Apparat, at den med Lethed kan anbringes hvorsomhelst.

Hirn, bekjendt ved sine Arbeider over Varmens mechaniske Æqvivalent, har givet en approximeret Theori af Gasmaskinen. Tillige har han anstillet nogle Forsøg til Bestemmelse af den Spænding, der opnaaes ved Forbrænding af Blandinger af Luft med Brint eller Belysningsgas. De anstilledes i Kobbereudiometre forsynede med Manometer, det ene rummede 3, det andet 36 Liter. Med 10 Procent Brint var Spændingen 3,25 Atm. (beregnet 5,8 Atm.); med 20 Procent 7 Atm.; med 10 Procent Belysningsgas 5 Atm. At Belysningsgassen giver en større Spænding end Brinten hidrører fra dens større Tæthed; mærkelig er derimod den store Hurtighed, hvormed Spændingen igjen aftager til 1 Atm.; for Brintens Vedkommende varer det kun c. $\frac{1}{2}$ Secund, medens det for Belysningsgassens Vedkommende synes at gaae halvt saa hurtigt. Denne Omstændighed, som skyldes Blandingens Afkjølning ved Metalbeholderen, maa saavidt muligt undgaaes ved Cylindren. Belysningsgassen vil af denne Grund, og fordi den med samme Rumfang giver en større Spænding, være at foretrække. Varmetabet kan formindskes ved at give Stemplet en hurtig Bevægelse, som fremskynder Udvidelsen og den deraf følgende Afkjøling, og det reduceres til Nul ved at holde Cylindren paa en Temperatur, som er Middeltallet af den anvendte Blandings Begyndelses- og Slutningstemperatur. Allerede ved en Blanding, som indeholder $2\frac{1}{2}$ Procent Brint, skulde Cylindrens Varmegrad være 282°, men Erfaringen fra Dampmaskinerne har lært, at man neppe kan ophede Dampen høiere end til 280° uden Fare for Stemplerne; ved Gasmaskinen vilde denne Virkning blive endnu større, da Luften indeholder Ilt, som vil kunne forbrænde Smørelsen og selv angribe Støbe-

jernet. Tillige maa det bemærkes, at den indtrængende Gas vil ved at antage Cylindrens Temperatur udvide sig og i samme Forhold give en mindre Spænding, idet det bestemte Rumfang vil indeholde en mindre Vægt af Blandingen.

Hirns Discussion er i det Hele taget ikke ugunstig for Maskinen, uagtet han advarer mod overdrevne Forestillinger. Der vil ikke være Fare for Explosion, Maskinen vil have en fuldkommen regelmæssig Gang; men Forbruget af Gas vil være 2,75$^{cubm.}$ pr. Hestekraft i Timen, og Nyttevirkningen er altsaa kun 12 Procent. Muligviis vil Maskinen kunne concurrere med Dampmaskinen, navnlig naar man indskrænker sig til mindre Dimensioner, da den under disse Omstændigheder vil kunne give en større Nyttevirkning, netop det Modsatte af det, der gjælder for Dampmaskinen.

A. T.

Ilt, fremstillet af atmosphærisk Luft.

En Fremstilling af Ilt til billig Priis er bleven en i technisk Henseende ikke uvigtig Opgave, efterat det ved Devilles Arbeider har viist sig, at Platin og Platinmetaller med Lethed kunne smeltes og støbes ved den Varmegrad, som Ilt-Brint-Flammen er istand til at frembringe. Priestley, som i Aaret 1774 opdagede og fremstillede Ilt i nogenlunde reen Tilstand, anvendte en Glødning af Qviksølvilte, Mønnie eller Bruunsteen; Scheele, som uafhængig af Priestley opdagede Fremstilling af Ilt nogle Aar senere (1777), anvendte navnlig Adskillelse af Bruunsteen ved Svovlsyre. Den saaledes fremstillede Ilt var ikke meget reen; men allerede i Aaret 1785 tilberedte Berthollet reen Ilt ved Glødning af chlorsuurt Kali. Materialet til Fremstilling af Ilt blev for en Snees Aar siden forøget med det tvechromsure Kali, som ved Behandling med Svovlsyre afgiver Ilt; men iøvrigt have de fra det forrige Aarhundrede arvede Methoder ikke lidt nogen væsenlig Forandring før i den nyeste Tid.

De ældre Fremstillingsmaader lide alle af den Feil, at Ilten bliver noget for kostbar, til at den ved større techniske Arbeider kan benyttes istedetfor atmosphærisk Luft til at nære Forbrændingen. I Aaret 1851 bekjendtgjorde Boussingault[1] en Fremgangsmaade, der bar Præg af at være overordenligt oekonomisk; han fremstillede nemlig Ilten af den atmosphæriske Luft ved Hjelp af Barythydrat. Naar nemlig Barythydrat opvarmes til svag Rødglødhede i en Strøm af kulsyrefri atmosphærisk Luft, uddriver Luftens Ilt Vandet af Barythydratet, og der dannes Bariumoverilte. Naar dernæst en Strøm af Vanddampe føres over det dannede Bariumoverilte, afgiver dette den optagne Iltmængde, som erstattes ved Vand, hvorved der altsaa atter bliver dannet Barythydrat. Paa denne Maade maatte en begrændset Mængde Barythydrat af Luften kunne optage og senere atter frigjøre en ubegrændset Mængde Ilt, og Materialet, som udfordredes til Fremstillingen, vilde være indskrænket til Brændsel. Et Pund Barythydrat vilde paa denne Maade ved hver Operation give $1\frac{1}{6}$ Cubikfod Ilt, og man maatte altsaa med en lille Ovn, som paa eengang kunde rumme 200 Pund Barythydrat, ved 4 til 5 Operationer i Løbet af et Døgn kunne fremstille 1000 Cubikfod Ilt. Denne simple Methode har dog ikke endnu faaet nogen technisk Betydning, hvilket hidrører fra, at det anvendte Barythydrat maa være reent, navnlig ikke indeholde Kiselsyre eller Leerjord, hvis det ikke ved den gjentagne Iltning og Afiltning skal sintre stærkt sammen og tabe sin Evne til at optage Ilt af Luften. Da imidlertid Glødningen maa foretages i Leerretorter, ville disse Indblandinger ikke let kunne undgaaes.

Da Deville udførte sine Arbeider over Platinets Smeltning, søgte han nye Fremstillingsmaader for Ilt, medens han samtidigt undersøgte de ældre med Hensyn til Priisbillighed. Det

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie, LII p. 480, LIII p. 313. Compt. rend. XXXII p. 261 og 821.

viste sig derved, at af de ældre Fremgangsmaader Glødning af Bruunsteen var den meest oekonomiske, idet 100 Cubikfod Ilt fremstillet ved Glødning af

Bruunsteen	koster	5⅓ Rd.
Chlorsuurt Kali	—	11 -
Chlorkalk	—	6 -

Derimod har Deville fundet, at man ved Glødning af svovlsuurt Zinkilte eller af Svovlsyre erholder Ilten til betydelig lavere Priis.

Det svovlsure Zinkilte deler sig nemlig ved Rødglødhede i Zinkilte, Svovlsyrling og Ilt, som ved Vaskning med Vand kan adskilles fra Svovlsyrlingen. Af 100 Pund krystalliseret svovlsuurt Zinkilte vindes efter Calcination og Glødning i Leerretorter 64 Cubikfod Ilt og 29 Pund Zinkilte, hvilket sidste imidlertid ikke har nogen stor Værdi, da det paa Grund af sin gule Farve ikke kan anvendes som Malerfarve.

For at fremstille Ilt af Svovlsyre lader man denne, der ikke behøver at være stærkere end 61° Beaumé, løbe i en fiin Straale ind i et rødglødende Platinrør eller i en Platinretort, som er fyldt med Platinstumper. Derved deler Syren sig i Svovlsyrling, Vand og Ilt, af hvilke Svovlsyrling og Vand kunne fortættes ved Vaskning med Vand. En Retort af en Pots Indhold giver omtrent 2 Cubikfod Ilt i Timen. Da 62 Pund Syre af Vægtfylde 1,827 give 100 Cubikfod Ilt og fordre i Brændsel 50 Pund Kul, bliver Prisen efter Devilles Beregning for 100 Cubikfod Ilt kun 1 Rd. Efter vore Priser paa Svovlsyre komme 100 Cubf. Ilt til at koste omtrent 2¼ Rd. Forsaavidt som man kan anvende den dannede Svovlsyrling, stiller Prisen sig endnu lavere; men i ethvert Tilfælde synes denne Methode at være den meest priisbillige. Methoden har meget tilfælles med den af Boussingault foreslaaede; i begge Tilfælde er det atmosphærisk Ilt, som udvikles, efterat den har været bundet, i det ene Tilfælde til Baryt og i det andet til Svovlsyrling. Saafremt man altsaa

atter af den dannede Svovlsyrling fremstiller Svovlsyre, vilde man ved en begrændset Mængde Svovl kunne binde og atter frigjøre Iltmængden af en ubegrændset Mængde atmosphærisk Luft, hvis ikke uundgaaelige Tab og Sidevirkninger stadigt formindskede Svovlsyrlingens Mængde.

J. T.

Ammoniak, dannet af Luftens Qvælstof.

En i technisk og navnlig i agronomisk Henseende meget vigtig Opgave gaaer nu med stærke Skridt en tilfredsstillende Løsning imøde. I lang Tid havde man med Hensyn til Fremstilling af Ammoniaksalte og de øvrige Qvælstofforbindelser, der ere af technisk Betydning, saasom Salpeter og Cyanforbindelser, været indskrænket til Benyttelse af dyriske Stoffer. Ved ligefrem Glødning give disse nemlig Ammoniak, ved langsom Iltning under stærke Basers Medvirkning danne de salpetersure Salte, og ved en Glødning med stærke Baser omdannes de til Cyanforbindelser. Alle disse Stoffer stode i høi Priis, saalænge man udelukkende var henviist til de dyriske Stoffer. Ved Anvendelse af Steenkulgas til Belysning skete et væsenligt Fremskridt; thi Steenkul, hvis væsenlige Bestanddele ere Kul, Brint og Ilt, indeholde en ringe Mængde Qvælstof, som ved Gasfabrikationen omdannes til Ammoniak. Gasfabrikerne forsyne i vor Tid Markedet med den største Mængde Ammoniak. Ikke destomindre er Prisen endnu altfor høi, til at Landmanden med Fordeel kan benytte rene Ammoniaksalte til Gjødning i større Udstrækning.

I Aaret 1842 gjorde Desfosses og Fownes den lagttagelse, at der dannes Cyankalium, naar Qvælstof ledes over en hvidglødende Blanding af Kul og kulsuurt Kali, idet Kullet adskiller det kulsure Kali i Kulilte og Kalium, hvilket sidste dernæst træder i Forbindelse med Kulstof og Qvælstof til Cyankalium. I Løbet af nogle Aar var dette Forhold Gjenstand for Undersøgelse og Discussion fra meget forskjellig

Side, indtil man i Aaret 1849 i Newcastle udførte Forsøget i stor Maalestok og dagligt fremstillede nogle Tusind Pund Cyanjernkalium. Efter nogle Aars Forløb maatte dette Foretagende imidlertid atter opgives, da det fremstillede Product blev for dyrt. Aarsagen hertil maa søges i flere Omstændigheder; deels sintrer nemlig den glødende Masse stærkt sammen, saaat Indvirkningen af Qvælstoffet kun kan finde Sted paa Overfladen, hvorved en stor Deel af Alkaliet unddrager sig Paavirkningen; endvidere er Varmen saa høi, at der dannes Kaliumdampe, som i rigelig Mængde forflygtiges, hvorved der ikke alene lides et betydeligt Tab af det kostbare Alkali, men ogsaa Ovnen bliver stærkt angreben, og endelig er Brændselsforbruget paa Grund af den nødvendige, høie Varmegrad meget betydeligt.

I Aaret 1860 have Margueritte og Soundeval[1] forandret Fremgangsmaaden saaledes, at disse Ulemper for en stor Deel undgaaes, idet de have erstattet det kulsure Kali ved kulsuur Baryt, som ikke sintrer stærkt i Varmen og ikke forflygtiges i Hvidglødhede, saa at Qvælstoffets Indvirkning bliver langt fuldstændigere. Det Nærmere ved Fremgangsmaaden er Følgende. Naturlig kulsuur Baryt og Jernfilspaaner blive med Steenkulsbeg og Savspaaner ældede til en stiv Deig, som, efter at været tørret, udsættes for en Hvidglødhede i Leerretorter. Den kulsure Baryt mister derved sin Kulsyre, og Blandingen indeholder nu vandfri Baryt. Ledes til den glødende Masse atmosphærisk Luft, som ved at have passeret glødende Kul er bleven omdannet til Kulilte og Qvælstof, vil dette træde i Forbindelse med Kul og Barium til Cyanbarium. Af den glødede Masse kan man med Vand udtrække dette Stof, som da yderligere lader sig omdanne til Cyankalium og Cyanjernkalium. Leder man derimod over den dannede Blanding af Cyanbarium, Kul og Jern ved en Varmegrad af 300 en

[1] Compt rend. Juni 1860, polyt. Centralblat 1861 p. 428.

Strøm af Vanddamp, omdannes Cyanbariums hele Qvælstofmængde til Ammoniak, som forflygtiges med Vanddampene, og saaledes er da Luftens Qvælstof omdannet til Ammoniak. Da Massen efter Behandlingen med Vanddamp paany ved Glødning i en Strøm af Qvælstof kan omdannes til Cyanbarium, der atter med Vanddamp giver Ammoniak, vil altsaa en begrændset Mængde Baryt kunne tjene til Fremstilling af betydelige Mængder Ammoniak, og Udgiften ved Fabrikationen indskrænker sig saaledes til Arbeide og Brændsel. Hvis det lykkes at indrette en saadan Fabrikation i stor Maalestok, og der ikke skulde møde uforudseete Vanskeligheder, vil Ammoniakforbindelsernes Priis blive betydelig formindsket og en udstrakt Anvendelse af disse i Agerdyrkningens Tjeneste derved blive mulig. J. T.

Blandinger.

Luftmaskinerne i Mont Cenis. Arbeidet i den Tunnel, som skal føres gjennem Mont Cenis for at forbinde det franske med det italienske Jernbanenet, har man tænkt sig udført ved Maskiner, i hvilke Dampen var erstattet ved sammenpresset Luft. Dampmaskinen, som skulde fortætte Luften, kunde da anbringes udenfor Tunnelen, og Luften føres igjennem en Rørledning til de arbeidende Maskiner, fra hvilke den dernæst kunde strømme ind i Tunnelen og udjage den fordærvede Luft. Der kunde være nogen Uvished om, hvorvidt en saadan Fremgangsmaade vilde være praktisk; men det har nu viist sig, at Boremaskinerne arbeide meget regelmæssig, uagtet de befinde sig over ¼ Miil fra Dampmaskinen. Luftens Tryk er 6 Atmosphærer, og der viser sig ingen væsenlig Forskjel i Trykket ved Ledningens tvende Endepunkter.

Belysning af Theatre. I Théâtre impérial de l'Opéra i Paris har man for nogle Maaneder siden indført en ny Scenebelysning, som frembyder betydelige Fordele. Lamperne ere nemlig anbragte 3 Fod under Gulvet, og Forbrændingsproduc-

terne, der fra Glasskorstenene gaae ind i et fælles Rum, føres fra dette udover Bygningens Tag igjennem et Trækrør. Lyset derimod bliver ved dobbelt Speiling kastet op mod en Aabning, der med en passende Hældning strækker sig langs Scenens hele Brede og er dækket med mat Glas. Da Lamperækken er skjult, opnaaes altsaa fuldkommen Sikkerhed imod, at Skuespillerindernes Klæder antændes af Flammerne, og da Forbrændingsproducterne ledes ud i det Frie, undgaaes den varme Luftstrøm imellem Scenen og Tilskuerpladsen, ved hvilken Lyden for en Deel svækkes. Endelig giver det matte Glas, som anbringes i Lysaabningen, ikke alene et mere eensformigt Lys, men tillige et Lys, som ikke blænder saa stærkt som det directe eller det, som tilbagekastes af Metalspeile.

Priisopgaver. Videnskabernes Selskab i Haarlem har blandt andre stillet følgende Opgaver:

1. at bestemme Forskjellen imellem de Lydindtryk, man modtager ved at høre med eet eller begge Ører, og i Almindelighed at undersøge Indflydelsen af Ørets Dobbelthed.

2. ved nye og afgjørende Undersøgelser at eftervise Aarsagen til den Mangfoldighed af Gnister, som fremtræde deels ved Forbrænding af Staal, Jern og andre Metaller i Ilt, og deels i den elektriske Lysbue imellem Polerne af et stærkt galvanisk Apparat, navnlig naar Slutningslederne ere af Jern eller Staal.

Besvarelserne maae være indsendte inden Januar 1863 til Selskabets bestandige Sekretair J. C. S. van Breda i Haarlem. Prisen er en Guldmedaille af Værdi 150 fl. og efter Omstændighederne tillige en Belønning af 150 fl.

Selskabet for Kunst og Videnskab i Utrecht har iblandt andet stillet den Opgave, at Atomtallet for to Grundstoffer, vilkaarligt valgte imellem dem, over hvilke Stas endnu ikke har bekjendtgjort Undersøgelser, bestemmes med den høieste Grad af Nøiagtighed og efter saa afvigende Methoder som muligt. Prisen er 600 fl. Besvarelserne maae indsendes inden 30te Nov. 1862 til Selskabets Secretair D. J. W. Gunning i Utrecht.

Om Qvælstoffets Optagelse af neutrale Plantestoffer, af P. Thénard[1].

At neutrale organiske Stoffer, saasom Cellulose, Stivelse, Dextrin, Sukker o. s. v., ved Indvirkning af Ammoniak omdannes til eiendommelige, mørktfarvede qvælstofholdige Stoffer, og at denne Omdannelse i høi Grad begunstiges ved Tilstedeværelsen af phosphorsure Salte, — er i faa Ord det saavel i theoretisk som i praktisk Retning vigtige Resultat af Thénards Undersøgelser.

Med Druesukker foregaaer Omdannelsen lettest, og den Hurtighed, med hvilken Virkningen skeer, er meget betydelig. I et Forsøg, ved hvilket Thénard opvarmede 800 Gram Druesukker til 100° og udsatte det for Dampene af en Litre kogende Ammoniakvand, kunde dette holdes i en meget stærk Kogning, uden at der gik fri Ammoniak ud af Apparatet. I det fortættede Vand, der deels hidrørte fra den kogende Vædske, deels fra Druesukkerets Krystalvand og det af Sukkerets Bestanddele dannede Vand, fandtes opløst endeel kulsuur Ammoniak. Sukkeret blev derved omdannet til en bruun Masse uden Smag, opløselig i Vand, Syrer og Alkalier; ved Alkohol kunde den adskilles i to Stoffer, et opløseligt og et uopløseligt. Den i Viinaand uopløselige Deel havde følgende Sammensætning

Kulstof	52,28
Brint	6,38
Qvælstof	9,94
Ilt som Rest	31,40

Qvælstoffet er deri bundet saa stærkt, at det ikke danner Ammoniak ved Kogning med Kaliopløsning, medmindre Blandingen opvarmes til 120° i et tilsmeltet Rør. Naar en Opløsning af dette Stof koges med en ammoniakalsk Opløsning

[1] Bulletin de la société chimique de Paris 1860 p. 33.

af et Kobbersalt, reduceres dette til Kobberforilte, og der udskiller sig en i Vand uopløselig kobberholdig Forbindelse, som rimeligviis er et Iltningsproduct, og som indeholder 17 pCt. Kobber og 15—16 pCt. Qvælstof. En lignende Virkning frembringer den i Vand og Viinaand opløselige Deel af det ved Ammoniak forandrede Sukker.

Ogsaa Ammoniakvand frembringer ved høiere Varmegrad en lignende Omdannelse af de neutrale organiske Stoffer, naar de indesluttes i tilsmeltede Rør og holdes opvarmede til 180° i 48 Timer. Ved denne Indvirkning deler f. Ex. Sukker sig i to mørktfarvede Stoffer, en klæbrig Vædske og et fast Legeme. Det sidste lader sig dele i fire forskjellige sorte Stoffer: et ulminlignende, qvælstofholdigt Stof, som er uopløseligt i alle Opløsningsmidler; et bittert Stof, som derimod er opløseligt i alle Opløsningsmidler; et Stof, som er opløseligt i Alkohol og i Syrer, men uopløseligt i Vand og Alkalier, og hvis Sammensætning er

Kulstof	65,66
Brint	6,05
Qvælstof	19,36
Ilt som Rest	8,93,

og endeligt et fjerde Stof, som er uopløseligt i Vand og Viinaand, men opløseligt i Syrer, og hvis Sammensætning er

Kulstof	54,26
Brint	5,34
Qvælstof	18,78
Ilt som Rest	21,62.

Lignende Stoffer dannes ved Indvirkning af Ammoniak paa andre neutrale Plantestoffer, og der opstaaer saaledes ved denne Indvirkning et stort Antal, hidtil ukjendte, qvælstofholdige Forbindelser, hvis Qvælstofmængde udgjør 10—20 pCt.

Med Hensyn til den Virkning, som Phosphorsyre og Ammoniak i Forening udøve paa de neutrale organiske Stoffer,

har Thénard erholdt følgende Resultater[1]: 1. At medens Sukker og Ammoniak ikke indvirke paa hinanden ved lavere Varmegrad end 100°, fremkalder derimod neutral og basisk phosphorsuur Ammoniak allerede ved 50° en meget levende Virkning, og der danner sig foruden Kulsyre de ovennævnte qvælstofholdige og maaskee phosphorholdige Stoffer. 2. At ikke alene Druesukker og andre opløselige Plantestoffer ved Indvirkning af Ammoniak og Phosphorsyre omdannes ved lavere Varmegrader, men at selv Træstof og Mælkesukker, som ikke paavirkes af Ammoniak uden ved en høi Varmegrad, langt lettere og ved en lavere Varmegrad paavirkes af phosphorsuur Ammoniak og omdannes til lignende qvælstofholdige Stoffer. 3. At de forskjellige phosphorsure Salte, navnlig phosphorsuurt Jerntveilte, ved Overskud af Ammoniak virke som phosphorsuur Ammoniak. 4. At Tilstedeværelse af Kalk og Jernilte ikke forhindrer disse Virkninger. —

Disse Resultater ere nu af en stor praktisk Betydning. Vi ville her navnlig henvende Opmærksomheden paa deres Betydning for Besvarelsen af mange Spørgsmaal angaaende Gjødningens Natur og dens forskjellige Virkemaade.

Gjødningen er i den friske Tilstand en Blanding af dyriske Excrementer og Affald af Planter, navnlig Straa; hine bestaae deels af ufordøiede Plantedele, deels af Ammoniaksalte og qvælstofholdige organiske Stoffer, der let omdannes til Ammoniak, men indeholde tillige en stor Deel Salte, iblandt hvilke phosphorsure Salte aldrig mangle. Ved Gjødningens Henliggen i større Bunker indtræder meget snart en Gjæring; Varmegraden stiger, og Massen forandrer efterhaanden sit Udseende, idet de enkelte Plantedele tildeels forsvinde og omdannes til en mørk, eensartet Masse. De Virkninger, som foregaae ved denne Gjæring, finde nu deres fulde Forklaring ved Thénards Undersøgelser; thi Gjødningen indeholder netop

[1] Cosmos XIX. 634, Compt. rend. LIII.

alle Betingelser for Dannelsen af de mørktfarvede, qvælstofholdige Stoffer, som vi nylig have omtalt; den indeholder neutrale Plantestoffer, Ammoniak, Phosphorsyre og en tilstrækkeligt høi Varmegrad, til at Virkningen kan indtræde. Efterat Gjæringen har vedvaret i nogen Tid, har altsaa Gjødningen aldeles forandret sin Natur. Qvælstoffet, som tidligere var tilstede som Ammoniak eller som qvælstofholdige Stoffer, der let kunde omdannes til flygtige Ammoniakforbindelser, er nu indtraadt i en fast chemisk Forbindelse med de qvælstoffrie organiske Stoffer, en Forbindelse, der er saa varig, at den kun opløses efterhaanden, som det organiske Stof selv fortæres ved Luftens og Fugtighedens forenede Virkning.

Det er let at indsee, hvilken overordenlig Betydning dette Forhold har paa Gjødningens hele senere Virkning. Naar Gjødningen kjøres paa Marken i frisk Tilstand, hvor den spredes i smaa Dynger, kan den omtalte Virkning ikke foregaae, og Gjødningen forandrer ikke sin Sammensætning i kjendelig Grad, men vedbliver i Hovedsagen at bestaae af en Blanding af qvælstoffrie Plantestoffer og Ammoniak. Ved Luftens Indvirkning fordamper en stor Deel Ammoniak, imedens en anden Deel udvaskes af Regnen og trænger i Jorden, fra hvilken den enten fordamper, bortvaskes eller optages af den første Afgrøde. Anderledes er det med den Gjødning, som har undergaaet en Gjæring; i den er Qvælstoffet bundet saa fast til den øvrige organiske Masse, at det først efterhaanden, som selve det organiske Stof fortæres, bliver udviklet som Ammoniak. Imedens den friske Gjødnings Ammoniakmængde altsaa er forsvundet, længe forinden de øvrige organiske Stoffer ere fortærede, ville den gjærede Gjødnings qvælstofholdige Stoffer danne en længe vedvarende Kilde til Ammoniak.

Thénards Undersøgelser forklare endvidere den ofte iagttagne ringe Virkning, som forskjellige qvælstofholdige Gjødningsmidler frembringe, naar de anvendes directe paa Jorden.

Saaledes fortæller Thénard, at en dygtig fransk Landmand, der anvendte Gasvand (Ammoniakvand) efter stor Maalestok paa Marken, kun erholdt en overordenligt ringe Forøgelse af sin Afgrøde; han bragte derfor Gasvandet paa Møddingen og saae til sin store Forundring de senere Afgrøder tiltage i en overordenligt høi Grad, hvilket let finder sin Forklaring i det Udviklede; thi i det første Tilfælde er den største Deel af Ammoniaken fordampet, i det sidste Tilfælde er den derimod bleven chemisk bundet til de organiske Stoffer.

Mange Stridspunkter angaaende den dyriske Gjødnings Virkemaade, dens rationelle Behandling og Sammensætning, dens Erstatning ved uorganiske Stoffer, Spørgsmaalet om Humus eller ikke Humus, om Phosphorsyrens og Ammoniakens Fortrinlighed og flere lignende for Agronomien høist vigtige Spørgsmaal ville ved Thénards Undersøgelser finde en fyldestgjørende Besvarelse. J. T.

Roussins Naphtalin-Farver.

Biproducterne ved Steenkulgastilberedningen have i den nyeste Tid fundet en meget betydelig Anvendelse til Fremstilling af Farver, og de ville vistnok med Tiden blive en meget væsenlig Indtægtskilde for Gasværkerne. Allerede for nogle Aar siden blev det bekjendt, at man af Steenkultjærens flygtige Bestanddele kunde fremstille pragtfulde Farver i alle Nuancer imellem rødt og blaat, de saakaldte Anilinfarver, og nu synes det, som et andet Stof, Naphtalinet, som hidtil har været en Plage for Gasværkerne, idet det væsenligt bidrager til at forstoppe Gasledningerne, vil finde en udstrakt og værdifuld Anvendelse til Fremstilling af lignende Farver.

Imellem Naphtalin og Benzin, af hvilket Anilinfarverne fremstilles, finder en stor Overeensstemmelse Sted; de ere ikke alene begge Kulbrintearter, men de give ved en eensartet Behandling lignende Omdannelsesproducter. Benzin iltes af Salpetersyre til Nitrobenzin, der ved reducerende Virkninger

omdannes til Anilin, imedens Naphtalin ved lignende Behandling giver Nitronaphtalin og Naphtylamin. Overeensstemmelsen imellem disse Forbindelser fremgaaer af følgende Sammenstilling:

Benzin	$C^{12}H^{6}$	Naphtalin	$C^{20}H^{8}$
Nitrobenzin	$C^{12}H^{5}(NO^{4})$	Nitronaphtalin	$C^{20}H^{7}(NO^{4})$
Anilin	$C^{12}H^{7}N$	Naphtylamin	$C^{20}H^{9}N$

Anilin og Naphtylamin kunne dernæst ved Iltning og Substitution omdannes til forskjellige, farvede Forbindelser, af hvilke Anilinfarverne allerede have faaet praktisk Betydning. Forskjellige Chemikere, saasom Piria[1], Perkin[2] og H. Schiff[3], have af Naphtylamin fremstillet de til Anilinfarverne svarende Forbindelser; men, som det synes, ubekjendt med disse Arbeider har Roussin[4] optaget Spørsmaalet paany, og hans Fremgangsmaade er følgende.

I en Kolbe paa 8 Litre, som sættes i et Vandbad, overgydes 1 Kilogram Naphtalin med 5 Kilogram almindelig Salpetersyre, hvorved Naphtalinet smelter og svømmer paa Overfladen; Kolben rystes fra Tid til anden, hvorved der udvikler sig røde Dampe, og efterhaanden synker det dannede Nitronaphtalin tilbunds. I Løbet af en halv Time er Indvirkningen fuldendt. Man hælder Syren fra, og gyder Nitronaphtalinet ud i en Skaal. I det Øieblik, da det begynder at stivne, omrøres det uophørligt med flere Portioner Vand for at bortskaffe ethvert Overskud af Syre. Dernæst bliver det smeltet, afkjølet og stærkt presset; naar Presningen har været tilstrækkeligt stærk, danner Nitronaphtalinet en rødlig Kage, hvis Farve ved Pulverisering bliver guul.

Af Nitronaphtalinet skal dernæst saltsuur Naphtylamin fremstilles. Til dette Øiemed bringes 6 Kilogram al-

---

[1] Ann. de Phys. et de Chim. (3) XXXI. p. 217.
[2] Chem.: News 1861, n. 79 p. 352.
[3] Chemie: Gaz 1857 p. 211.
[4] Compt. rend. LII. p. 797, Dingler polyt. Journ. CLX. p. 221.

mindelig Saltsyre og 1 Kilogram Nitronaphtalin i en Kolbe, og til Blandingen sættes saameget granuleret Tin, at det rager op over Vædsken. Kolben, som kun maa være halvtfyldt, anbringes i et Vandbad og rystes af og til. Der indtræder da en meget stærk Reaction. Naar Vædsken er bleven vandklar, hældes den over i en Krukke af Porcellain eller Steentøi, som indeholder 2 Kilogram almindelig Saltsyre, og i hvilken Vædsken da meget hurtigt stivner. Naar Massen er fuldkomment afkjølet, presses den stærkt imellem Lærred. For at rense det dannede Nitronaphtalin, maa man tørre det fuldstændigt og opløse det i kogende Vand; af Opløsningen fældes da en ringe Mængde Tin ved Svovlbrint. Vædsken filtreres og afkjøles, hvorved Forbindelsen udkrystalliserer. Efter derpaa følgende Presning og Tørring erholdes det saltsure Naphtylamin i reen Tilstand.

Naar nu endelig en vandklar Opløsning af det saltsure Naphtylamin blandes med en ligeledes vandklar Opløsning af salpetersyrligt Kali, bliver Vædsken blodrød, og der udfælder sig et granatrødt, i Vand aldeles uopløseligt Pulver.

Vil man benytte dette Forhold til Farvning, er Fremgangsmaaden simpel. Man dypper Silken eller Ulden, som skal farves, først i en Opløsning af det saltsure Naphtylamin og dernæst i en Opløsning af salpetersyrligt Kali, og man erholder da, alt efter Opløsningernes Styrke og Syremængde, forskjellige Farvenuancer. Efter Roussins Mening skulde Farverne være fuldkomment ægte og kunne modstaae Lys, Syrer, Lud, Chlor og Svovlsyrling.

Dette Farvestof, hvis Navn er Nitrosonaphtylin, dannes efter følgende Schema

$$C^{20}H^{9}N + NO^{3} = C^{20}H^{8}N,NO^{2} + HO$$

Naphtylamin + Salpetersyrling = Nitrosonaphtylin + Vand.

Det har allerede tidligere været fremstillet af Perkin[1] paa en

[1] Quart. Journ. of Chemic. Soc. April 1856 p. 1, l'Institut 1856 p. 299.

ganske lignende Maade; men hans Arbeide synes at være saa lidet kjendt, at selv Dumas, som den 22de April 1861 anmeldte Roussins Undersøgelser i l'académie des sciences i Paris, fremstillede Sagen som fuldstændigt ny.

Et violet Farvestof kan vindes af det raae saltsure Naphtylamin, som indeholder noget Tinforchlor, ved at opvarme det i en Retort til 230—250° C. Der dannes da en sort Masse, som efter Pulverisering, Udvaskning med Vand og Opløsning i kogende Alkohol giver en intensiv violet Vædske, der kan anvendes til Farvning, og hvis Farve skal være ligesaa ægte som den røde.

Den omtalte Deel af Roussins Arbeider indeholder altsaa ikke meget Nyt; thi Fremstillingsmaaden af disse Farvestoffer ere de ældre med smaa Modifikationer. Større Opmærksomhed fortjener derimod en andet Deel af Roussins Arbeider, der gaaer ud paa at fremstille et rødt Farvestof af Binitronaphtalinet, endskjøndt Sagen ikke har den Vigtighed, som Dumas søgte at tillægge den ved sin Anmeldelse i l'académie des sciences den 20de Mai 1861, idet han med stor Bestemthed udtalte sig for, at det fremstillede Farvestof var identisk med Alizarin, som er den farvende Bestanddeel i Krap. At en kunstig Fremstilling af Alizarin maatte vække en betydelig Opsigt i et Land som Frankrig, hvor Krapfarverierne spille en saa væsenlig Rolle, ligger i Sagens Natur. Der manglede imidlertid i Undersøgelsen een vigtig Bestemmelse, nemlig Elementaranalysen af det dannede Farvestof, og i det næste Møde maatte man indrømme, at Analysen vidnede imod den forudfattede Anskuelse.

Binitronaphtalinet er sammensat $C^{20}H^{6}(NO^{4})^{2}$, og Alizarin $C^{20}H^{6}O^{6}$; naar altsaa de to Æqvivalenter Salpeterundersyre kunde ombyttes med 6 Æqv. Ilt, vilde Alizarin sandsynligviis være Resultatet.

Den beqvemmeste Fremstilling af Binitronaphtalin synes at være den af Troost angivne[1]. Man danner først Nitronaphtalin ved at behandle Naphtalin med Salpetersyre af 44° Baumé, idet man holder Blandingen afkjølet for at undgaae enhver Udvikling af røde Dampe. Det dannede krystallinske Product skilles fra Syren og bringes i høist concentreret Salpetersyre (50° Baumé), som holdes stærkt afkjølet; derved omdannes det til et lyst citronguult, krystallinsk Stof, som er reent Binitronaphtalin, dersom man har arbeidet i Kulde og undgaaet de røde Dampe.

Dette Stof behandler Roussin paa følgende Maade[2]: Man blander Binitronaphtalin og concentreret Svovlsyre i en rummelig Porcellainspotte, som opvarmes i Sandbad. Ved Opvarmning opløser Binitronaphtalinet sig i Svovlsyren til en næsten ufarvet Vædske. Naar Varmegraden er steget til 200°, sætter man granuleret Zink i smaa Portioner til Opløsningen, hvorved der udvikles Svovlsyrling. Varmegraden stiger; men ved passende Afkjølning sørges for, at den ikke bliver stort høiere end 250°. Efter en halv Times Forløb er Indvirkningen tilendebragt, og en Draabe af Opløsningen vil da, ved at kastes i Vand, frembringe en pragtfuld rød Farve. Man fortynder dernæst Vædsken med 8 til 10 Gange sit Rumfang Vand, opvarmer til Koghede og filtrerer efter nogle Øieblikkes Forløb. Ved Afkjølning afsætter Vædsken Farvestoffet i Form af en rød Gelatine, som under Mikroskopet viser sig som en Samling af fine Krystalnaale. Moderluden er stærkt rød og indeholder en stor Mængde opløst Farvestof; den kan, efterat være fortyndet med Vand og neutraliseret med Kridt, umiddelbart anvendes til Farvning af de med Jern- eller Leerjordsalte beitsede Stoffer. Den Deel af Farvestoffet, som ved den første For-

---

[1] Bulletin de la Soc. chim. de Paris 1861 p. 74.

[2] Compt. rend LII. p. 1034.

tynding er udskilt og er bleven tilbage paa Filtret, kan opløses i kaustisk eller kulsuurt Natron og atter fældes med Syre.

Et stort Antal Stoffer, som ved Opvarmning reducere Svovlsyre, saasom Tin, Jern, Svovl, Kul o. s. v., kunne erstatte Zink i den omtalte Proces. I alle disse Tilfælde erholdes det samme røde Farvestof, hvis Navn er Naphtazarin.

Det var dette Farvestof, som Roussin antog for Alizarin, men Analysen giver for det nye Farvestof

Naphtazarin	63,26	Kulstof	2,10	Brint	34,64	Ilt
	63,51	—	2,30	—	34,19	-
Alizarin	68,96	—	3,45	—	37,59	-

Naphtazarin er tungt opløseligt i Vand, opløseligt i Viinaand og Æther. Det forflygtiges imellem 215° og 240°, giver gule Dampe, der fortættes til mørkerøde Krystaller. Det angribes ikke af Saltsyre eller concentreret Svovlsyre. Af frie og kulsure Alkalier opløses det til en dyb violet (bleue pourpre) Vædske, af hvilken Syrer fælde det med en orangerød Farve. Ligesom Alizarin giver det meget smukke Farvelakker. Det bindes til de beitsede Stoffer lig Alizarinet, og de frembragte Farvenuancer ere meget rene.

Roussin har givet følgende Sammenstilling af Alizarinets og Naphtazarinets Egenskaber. Begge Farvestoffer fældes af deres Opløsninger som en Gelatine; de sublimeres ved 215—240°; de ere svagt opløselige i Vand, let opløselige i Alkohol, Æther og Alunopløsning; de angribes ikke af concentreret Svovlsyre ved 200° eller af Saltsyre, derimod af Salpetersyre; den ammoniakalske Opløsning giver purpurfarvede Bundfald med Baryt og Kalisalte. Forskjellige ere de i følgende Henseender:

Alizarin.	Naphtazarin.
Opløselig i frie og kulsure Alkalier med en purpur Farve.	Opløselig i frie og kulsure Alkalier med en blaaviolet Farve.

Uopløselig i fortyndet Svovlsyre; bundfælder sig som gule Fnokke; Moderluden er farvet guul.	Noget opløselig i fortyndet Svovlsyre; bundfælder sig som en rød Gelatine, Moderluden er stærkt violet.
Opløselig i Alkohol med guul Farve.	Opløselig i Alkohol med violet Farve.
Farver Leerjordbeitser røde.	Farver Leerjordbeitser violette.
En ammoniakalsk Opløsning fælder Alun og Blysukker med rød Farve.	En ammoniakalsk Opløsning fælder Alun og Blysukker med en violet, meer eller mindre blaa Farve.
Farver Jernbeitser svagt blaaviolette.	Farver Jernbeitser svagt graae, mere eller mindre grønlige.

Naphtazarinet er sikkert den af alle Naphtalinfarver, som fortjener den største Opmærksomhed, saavel paa Grund af sin Ægthed som ved sine smukke Nuancer, og det er det første kunstige Farvestof, som farver beitset Bomuld paa samme Maade som Krap og Farvetræ. J. T.

Undersøgelse over de Luftarter, som udvikle sig ved Planternes Respiration, af Boussingault[1].

Det har i meget lang Tid været bekjendt, at de grønne Plantedele, satte i Vand, adskille den deri opløste Kulsyre og udvikle Ilt. Men en nøiere Undersøgelse viste tillige, at den udviklede Iltmængde ikke nøiagtigt svarede til den forbrugte Mængde Kulsyre, og at den udviklede Luft indeholdt indtil 16 pCt. af en Luftart, som man antog for Qvælstof. Boussingault har paany optaget dette Spørgsmaal og er med Anvendelse af al den Forsigtighed, som en saa vanskelig Undersøgelse kræver, kommet til det Resultat, at den af Bladenes grønne Dele udviklede Luft kun indeholder 6 pCt. af en Luft, som ikke

[1] Compt. rend. LIII., Cosmos XIX. p. 582.

er Ilt. Den nøiagtige Undersøgelse af denne Luft, som hidtil var antaget for Qvælstof, viste, at den var en Blanding af en meget ringe Mængde Qvælstof og en brændbar Luftart, hvis Bestanddele var Kulilte med en meget ringe Tilsætning af let Kulbrinte. Han fremsætter derfor den Paastand, at Plantens grønne Dele, under Paavirkning af Vand, Lys og Varme, adskille Kulsyren under Dannelse af (foruden Ilt) 3—4 pCt. Kulilte og let Kulbrinte.

Paa samme Tid altsaa, som Planterne rense Luften for Kulsyre og forsyne den med Ilt, belemre de den med en ringe Mængde af en af de stærkeste Gifte, Kulilten. Maaskee maa man heri søge Grunden til sumpede Egnes Usundhed, hvad der synes at bestyrkes af, at Vandplanterne ved deres Respiration foranledige Dannelsen af en større Mængde Kulilte.

A. T.

Omdannelse af Theobromin til Caffein, af **A. Strecker**[1].

Af en større Afhandling, indeholdende Undersøgelser over det chemiske Forhold imellem Xanthin, Theobromin, Caffein og Kreatinin, fremhæves følgende interessante Omdannelse af Theobromin til Caffein, der ere charakteristiske Stoffer for henholdsviis Chocolade og Caffe. Man opløser Theobromin i Ammoniak og fælder med salpetersuurt Sølvilte, hvorved der dannes et gelatinøst Bundfald, som er temmeligt letopløseligt i Ammoniak. Opvarmes en saadan Opløsning til Kogning, da bundfælder Theobrominsølv sig som et kornet og krystallinsk Pulver. Opvarmes dette Pulver til 120°—130°, taber det hurtigt sin Vandmængde og er da sammensat $C^{14}H^{7}AgN^{4}O^{4}$. Naar dette Stof dernæst opvarmes med Jodæthyl i et lukket Rør, dannes der Jodsølv og Caffein; Virkningen er følgende:

$$C^{14}H^{7}AgN^{4}O^{4} + C^{2}H^{3}J = C^{16}H^{10}N^{4}O^{4} + AgJ.$$

Det dannede Caffein kan adskilles fra Jodsølvet ved Alkohol.

J. T.

[1] Annalen der Chemie und Pharm. CXVIII. p. 151.

Om Magnetens Indvirkning paa den elektriske Udladning gjennem Luft, af Plücker[1].

Denne Indvirkning var forudsagt af Arago og paaviist af Davy ved Lysbuen mellem Kulspidserne; men først Plücker har gjort Sagen til Gjenstand for en alsidig og grundig Undersøgelse, som gik ud paa at eftervise de Phænomener, som fremtræde, naar Magnetpolen paa forskjellig Maade bragtes til at indvirke paa Udladninger gjennem stærkt fortyndede Luftarter og gjennem Luft af almindelig Tæthed; ligeledes har han paaviist, hvorledes det ene Phænomen ved en successiv Forøgelse af Mediets Tæthed jevnt gaaer over i det andet.

Forsøgene anstilledes med saakaldte Geislerske Rør, Glasbeholdere af forskjellig Form (Rør, Kugler eller Combinationer af begge), hvori indsmeltede Platintraade dannede Polerne, og som vare fyldte med Luftarter i saa stærkt fortyndet Tilstand, som muligt.

Magnetens Indvirkning paa Udladningen gjennem disse Rør undersøgtes paa tre Maader. 1. Dens Indvirkning paa den Deel af den elektriske Udladning, som var fjern fra begge Poltraadene, undersøgtes ved at anvende et længere Rør, som paa Midten havde en ægformet Udvidelse, der anbragtes over Ankerne af en stærk Elektromagnet. Lysbuen mellem Ankerne forholdt sig som en bevægelig Strøm, der paavirkedes af de hypothetiske Ampèreske Strømme i Ankerne. Lagdes Røret æquatorialt (lodret paa Forbindelseslinien mellem Polerne), blev Lysbuen efter Strømretningen enten tiltrukken nedad eller frastødt opad, men dog tillige skilt ad i Midten; i axial Stilling bleve de to Halvdele af Lysbuen mellem Ankerne dreiede vandret omkring deres Endepunkt, men til modsatte Sider, og saaledes ligeledes skilte ad. I begge

[1] Pogg. Ann. CIII. p. 88 og 151, CIV. p. 113 og 622, CV. p. 67, CVII. p. 77. CXIII. p. 249.

Tilfælde løb Lyset paa den positive Side ud i en fiin Spids, mod hvilken der fra den negative Side udsendtes bølgende Flammer. 2. Ved Undersøgelsen af Magnetens Indvirkning paa det fra den negative Strømpol (Varmepolen) udgaaende Lys (i hvilket Øiemed Røret omkring denne var udvidet til en Kugle) viste der sig det mærkelige Phænomen, at Lyset, som, førend Elektromagneten var sat i Virksomhed, var spredt jevnt i hele Kuglen, under Indflydelsen af Magnetismen trak sig sammen til en Flade, dannet af samtlige gjennem Poltraaden gaaende magnetiske Curver eller Magnetkraft-Linier, og at dette Phænomen var uafhængigt af den magnetiske Polaritet, altsaa blev uforandret, omend Magnetpolerne bleve ombyttede. Da de magnetiske Curver gaae fra Pol til Pol uden at krydse hinanden og ere symmetriske paa begge Sider af det æqvatoriale (det paa Midten af Forbindelseslinien mellem de to Poler lodrette) Plan, som de skjære under en ret Vinkel, vil det sees, at naar den negative Poltraad anbringes vandret i det anførte Plan ovenfor Magnetpolerne, vil Lysfladen danne en Hvælving med nedadvendt Huulning, som støtter sig til Kuglens indvendige Overflade og, naar den tænkes fortsat, vilde staae lodret op fra Magnetpolerne. Ogsaa med Gnidningselektricitet kunde de samme Phænomener fremkaldes, kun svagere end ved Anvendelsen af det Ruhmkorffske Apparat. 3. Ved den tilsvarende Undersøgelse med Hensyn til det fra den positive Strømpol udgaaende Lys benyttede Plücker meest Glaskugler med to indsmeltede gjennemgaaende Platintraade, som vi exempelviis kunne antage parallele i samme vandrette Plan og liggende axialt. Førend Magneten var gjort virksom, var hele Kuglen opfyldt af spredt Lys fra begge Poltraade, som dog holdt sig tydeligt adskilt; men efterat Magnetismen var fremkaldt, samlede det positive Lys sig, alt efter den magnetiske Polaritet, enten ved begge Enderne af Poltraaden, hvor denne indvendigt var indsmeltet i Glasset, hvorfra Lyset i to Spiraler strømmede ud mod det negative

Lys, eller det samlede sig paa Midten af Traaden, hvor det strømmede ud i en enkelt Spiral (Lyset fra den negative Pol forholdt sig gaaske som nys beskrevet). Denne Optræden af Spiraler har Plücker søgt at forklare ved den dobbelte Indvirkning af den modstaaende negative Pol og af Magnetismen, hvilken maa tænkes concentreret i den magnetiske Curve, der gaaer igjennem det Punkt af Poltraaden, hvorfra Strømelementet gaaer ud. Da vi maae forestille os den magnetiske Curve omkredset af Ampèreske Strømme i Overeensstemmelse med Magnetpolernes, vil et Strømelement, der forlader Curven lodret paa denne, paa Grund af Strømmenes gjensidige Paavirkning kredse omkring Curven i modsat Retning af den Ampèreske Strøm; var Strømelementet paa den anden Side ene paavirket af den elektromotoriske Kraft, vilde det bevæge sig i en lige Linie henimod den negative Poltraad; ved denne Forening af en retlinet og en kredsende Bevægelse opstaae Spiraler. Retningen, hvori denne er dreiet, afhænger af de Ampèreske Strømmes Retning, altsaa af Magnetens Polaritet, ligesom der ogsaa opstaaer en Forskydning henad Poltraaden, naar Magnetkraften virker skjævt imod denne.

Det sees heraf, hvorledes Loven for Magnetens Indvirkning paa den elektriske Lysstrøm er heelt forskjellig for de to Strømpoler, og at navnlig det negative Lysphænomen i Modsætning til det positive er aldeles uafhængigt af den magnetiske Polaritet.

I Forbindelse med de nysomtalte Undersøgelser har Plücker ogsaa drøftet Spørgsmaalet om, hvad der er Bærer for denne Strøm. Den Omstændighed, at Glasset, hvor det berøres af det negative Lys, som under Magnetens Paavirkning ordner sig efter magnetiske Curver, indvendigt sværtes af de fra den negative Strømpol bortførte faste Dele, tyder paa, at disse ere Bærere af Strømmen. Derimod har han ved Spectralanalysen efterviist, at det for den positive Lysstrøms Vedkommende, som udbreder sig lige til det mørke Rum, der adskiller de to Polers Lys,

er de fortyndede Luftarter selv, som, forsaavidt der ingen yderligere chemisk Decomposition finder Sted, fremtræde hver med sit bestemte Farvespectrum, dannet af lyse Linier paa mørkere Grund; Brinten giver saaledes tre Striber, en blændende rød ved den yderste Ende af Spectret, en blaagrøn og en mindre lysstærk violet. Af Ilten lykkedes det ikke at faae et constant Spectrum; Striberne udvaskedes og andre traadte op, og tilsidst ophørte Strømmen fuldstændigt. Grunden hertil maa søges i, at Ilten efterhaanden samler sig ved den negative Pol, hvorved Fortyndingen bliver saa stærk, at Strømmens Gjennemgang bliver umulig; paa lignende Maade forholder Chlor-, Brom- og Joddamp sig. Ammoniakluft gav et Spectrum, sammensat af Qvælstoffets og Brintens, hvilket altsaa viser, at Strømmen øieblikkeligt decomponerer Forbindelsen. Vanddamp gav kun Brintens, Qvælstofforilte, Qvælstoftveilte og Salpetersyrling kun Qvælstoffets Spectrum, fordi den ved Decompositionen frigjorte Ilt forholdt sig som nys meddeelt. Kulsyren gav Kuliltens Spectrum, hvilken igjen kun meget langsomt decomponeres til Ilt og Kulstof. — Ved denne Spectralanalyse er det tillige paaviist, at omend Udladningen gjennem det lufttomme Rum var mulig, denne dog ikke kan være lysende, da i modsat Fald Vacuets Spectrum vilde gjenfindes i alle de øvrige Spectrer, hvad der ikke er Tilfældet.

Til Grund for efterfølgende fjerde Række af Plücker's Undersøgelser ligger et af Ruhmkorff anstillet og af du Moncel beskrevet Forsøg ved Udladningen af det Ruhmkorffske Apparat. Naar han nemlig lod Inductionsgnisten, som havde en Slagvidde af 30—50 Centimeter, slaae over i en Afstand af 1—2 Centim., viste Gnisten sig omgivet af et taageagtigt, ueensartet Lys, som fulgte Lufttrækket og blev paavirket af Magneten. Smukkest viser Phænomenet sig, naar Gnisten springer over mellem Messingspidserne af en almindelig Udlader, hvis Forbindelseslinie er vandret i det æqvatoriale Plan

og gaaer igjennem Midten af det magnetiske Felt, bestemt ved de to Halvankere, som symmetrisk ere anbragte paa Polerne af en Hesteskomagnet, idet de vende de brede Flader mod hinanden. Førend Elektromagneten er virksom, springer en retlinet Gnist over, omgivet af det ovenomtalte Lys-Slør; under Paavirkning af Magnetismen danner der sig i det æqvatoriale Plan en Lysflade uden kjendelig Tykkelse, paa den ene Side begrændset af den retlinede Gnist, som aldeles ikke paavirkes af Magneten, paa den anden Side af en skarpt begrændset, næsten halvcirkelformig, lysende Bue, som støtter sig til Udladerne i to Punkter, som ligge omtrent to Centimeter fra Spidserne. Fladen gjennemfares af og til af Lyslinier, parallele med den ydre Lysbue, og een af disse udgaaer regelmæssigt fra Spidserne selv, saa at Phænomenet ved Contrasten viser sig som en indre mørkere Halvcirkel, omgivet af en lysende, bred Stribe. Lysfladen betsaaer aabenbart af lutter lysende Linier, som betegne de enkelte Udladninger mellem Polerne. Ved Anvendelse af Messingspidser er den halvkredsformede Flade violet og bliver gjennemfaret af lysviolette, ofte guldgule Buer. — Ere kun de to yderste Spidser af Udalderne ikke isolerede, danner den lysere Deel af Lysfladen sig som en Meniscus. Har man Magnetens Nordende tilhøire, og gaaer Strømmen ind imod Iagttageren, breder Lysfladen sig opad. Phænomenet kan forklares ved følgende Betragtning:

Æqvatorialplanet skjærer alle magnetiske Curver under en ret Vinkel. Den Linie, i hvilken Magnetraften virker paa et i dette Plan beliggende Strømelement, ligger i samme Plan og er lodret paa Elementet. Er Æqvatorialplanet et eensformigt magnetisk Felt (hvad man tilnærmelsesviis kan antage ved Anvendelsen af store Polflader), og tænke vi os Lederen at være en fuldkomment bøielig Traad af given Længde med faste Endepunkter i Æqvatorialplanet, vil denne antage Form af en Cirkelbue, idet Cirklen er Ligevægtslinien for en Traad, paa hvilken der fra den hule Side virker ligestore

normale Kræfter. Disse Kræfter ville søge at udvide Traaden, som, hvis den kan give efter for Udvidelsen, vil danne en større ydre concentrisk Cirkelbue. Paa denne Maade er det ovenomtalte Phænomen forklaret, idet de enkelte Lysbuer tænkes i Traadens Sted. Rigtigheden af denne Fremstilling har Leroux godtgjort ved meget tynde Platintraade, hvis Endepunkter anbragtes i Æqvatorialplanet, og hvorigjennem Strømmen fra 4 Groveske Elementer blev ledet; idet Traaden kom i Glød og derved blev bøielig, stillede den sig i Æqvatorialplanet som en Cirkelbue og kastede sig til den anden Side ved en Forandring af Strømretningen eller den magnetiske Polaritet.

Løftes i det ovennævnte Forsøg Udladerens Arme, og føres de vandret henover den øverste Flade af et af Halvankerne og ned langs den fra Æqvatorialplanet bortvendte Flade, da holder Lysfladen sig omtrent plan, men dreier sig uafbrudt (saaledes, at den midt over Ankeret er vandret), vedbliver hermed i samme Retning og ender med at være lodret, men i modsat Retning. — Anbringes Spidserne axialt og symmetrisk over Ankerne, slaaer Gnisten som før over i lige Linie, men Lysfladen er begrændset af en S-formet Curve, som udgaaer fra Spidserne og skjærer Gnisten i Midten, saaledes som det var at vente.

Denne i de nysomtalte Forsøg paaviste Indvirkning paa Inductionsapparatets Udladning stemmer ikke med den ved Udladning i meget fortyndede Luftarter iagttagne. Heraf kunne vi da slutte, at Magnetens Indvirkning paa den elektriske Udladning er af en forskjellig Art ved en størst mulig Fortynding og ved en større Tæthed af det omgivende Medium, hvad der vil sige det samme som, at selve Udladningen i de to Tilfælde er af forskjellig anden Art.

Det maatte derfor være af Vigtighed at forfølge Phænomenet i sin Udvikling, alt eftersom man ledede mere

Gas til. Plücker lod i dette Øiemed et Apparat, bestaaende af en ægformet Glasbeholder, saaledes indrette, at der efter Behag kunde føres mere Luft til og Poltraadene let kunde ombyttes med lignende af andet Metal. Disse vare 2—3^{mm} tykke, cylindriske og deres kegleformigt tilspidsede Ender anbragtes i en Afstand af 10—12^{mm}; den ikke isolerede Deel var 4—5^{mm} lang. Røret laae æqvatorialt, og til Forsøgene benyttedes et mindre Ruhmkorffske Apparat, sat i Virksomhed af 3 Groveske Elementer.

Ved størst mulig Fortynding af Luften viste der sig ved den negative Strømpol den ovenfor beskrevne Lyshvælving, krummet efter magnetiske Curver, af Brede som den ikke isolerede Deel af Poltraaden (4—5^{mm}), uafhængig af Strømretning og magnetisk Polaritet. Den positive Poltraads hvide Lys blev enten frastødt opad eller tiltrukken nedad og flammede over til den meest lysende Deel af det negative Lys. Ved første Lufttilstrømning (svarende til et forøget Tryk af 4—5^{mm}) blev den negative Poltraad omgivet af violet Lys, og den magnetiske Lysflade strakte sig ikke mere til Glasset, medens der ved den positive Pol optraadte en intensiv rød Bue, som vendte opad eller nedad og endte med to frie meniskeformede Skyer med Convexiteten mod den negative Pol. Efter to paafølgende Tilstrømninger forsvandt den magnetiske Lysflade, medens den røde Bue tiltog i Udstrækning ved paaleirede Lag. Efter ni Tilstrømninger var denne Lysflade mindre intensiv rød, den udbredte sig henover den negative Poltraad, som endnu havde sit blaaviolette Slør, skarpt begrændset mod denne og udadtil af en guul Rand; et mørk Rum adskilte begge Elektroders Lys. Naar Elektromagneten var uvirksom, var det violette Slør det samme, det røde Lys dannede en langstrakt Omdreiningsellipsoide, som med sin store Axe strakte sig nær hen til den negative Poltraad. Efter fjorten Tilstrømninger, og naar Magneten var uvirksom, forsvand det violette Lys for Størstedelen, det røde strakte sig som en

tyk Traad, omgivet af guult Lys, henimod det violette; men under Paavirkning af Magneten forsvandt det fuldstændigt, og man havde da det tidligere, beskrevne under almindeligt Lufttryk iagttagne Phænomen, her blot med svagere Apparat og i fortyndet Luft.

Ved Anvendelse af det større Ruhmkorffske Apparat med sex Zink-Kulelementer (hvoraf dog kun fire benyttedes) fremtræde eiendommelige Forhold. Begyndes der med den stærkeste Fortynding og aabnes den inducerende Strøm, fremtræder Phænomet ganske som før; sluttes atter Strømmen, optræder Phænomenet næsten med samme Intensitet, blot med ombyttede Poler. Benyttes den Ruhmkorffske Commutator, da skeer Aabningen og Slutningen af Strømmen saa hurtigt, at vi samtidigt see de to Phænomener, som ved Anvendelsen af det mindre Apparat optræde vexelviis ved de to Poler, naar den inducerede Strøms Retning forandres. Ved successive Lufttilstrømninger bliver Forskjellen mellem Intensiteten af de to Phænomener større, indtil det ene (det til Slutningsstrømmen svarende) heelt forsvinder.

Ved disse Undersøgelser ere de tidligere fremsatte Love for den elektriske Udladning deels blevne bestyrkede, deels have de faaet en nærmere Begrændsning. Først naar Tætheden er bleven saa stor, at der har dannet sig en fuldstændig lysende Bro mellem begge Poler, blive de i denne sidste Afdeling fremsatte Love gjældende. A. T.

Om Vædskernes Cohæsionsfigurer af C. Tomlinson [1]).

Naar to Vædsker bringes sammen, afhænger deres gjensidige Indvirkning af tre Kræfter, nemlig de to Vædskers Cohæsion og Adhæsionen imellem dem. Finder Opløsning Sted, overvindes den ene Vædskes Cohæsion, i modsat Fald finder der alene Adhæsion Sted. I begge Tilfælde udvikler

[1]) Phil. mag. (4) XXII p. 249.

een af Vædskernes Cohæsionsphænomener af en paafaldende Art. Anbringes saaledes en Draabe Lavendelolie paa Overfladen af Vand, vil Adhæsionen bevirke, at Draaben spreder sig til en tynd Hinde; men dennes Cohæsion vil snart faae Overhaand, idet Hinden aabner sig paa en Mængde Punkter og trækker sig sammen til en Mængde tynde og bugtede Arme, hvorved Overfladen faaer Lighed med et ormstukket Stykke Træ. Armene trække sig efterhaanden sammen til en Mængde enkelte Skiver eller Lindser, som Vandet først søger at sprede, men som dog paa Grund af Cohæsionen tilsidst hævde deres Form. Den første Draabe har saaledes tilsidst opløst sig i en Mængde Skiver med skarpt begrændsede Rande og convexe Overflader. Disse Figurer, som ere Resultatet af Draabens Kamp for at bevare sin Form, kalder Tomlinson Cohæsionsfigurer. De ere afhængige af Substantsens Cohæsion, Tæthed og Adhæsion til den Overflade, hvorpaa den er anbragt.

Naar man vil anstille disse Forsøg, maa man forud omhyggeligt rense det Glas, man vil anvende, med Svolvsyre og Kaliopløsning og helst undgaae at aftørre det. Draaben anbringes forsigtigt paa Overfladen af den i Glasset værende Vædske, som forudsættes ikke at udøve nogen chemisk Virkning paa den og maa anvendes i reen Tilstand. Jo mere opløselig Draaben er i Vædsken, desto kortere Tid vil Figuren holde sig.

Paa Vand vil Kreosot saaledes holde sig i fem Minuter, Æther og Alkohol kun en Brøkdeel af et Secund. Hvor kort Tiden end er, vise disse Figurer sig dog eiendommelige for den bestemte Substants, men variere med den som Underlag benyttede Vædske.

Tomlinson opdagede snart, at Figurerne forandrede sig for en og samme Substants efter dens Reenhed, saaledes gav urenset Æther en Figur, der var meget forskjellig fra den rensede Æthers. Dette ledede ham til at gjøre en praktisk

Anvendelse af Cohæsionsfigurer, nemlig til Opdagelsen af Forfalskninger. Kancelolie er saaledes paa Grund af sin høie Priis ofte forfalsket med Olivenolie og Olie af søde Mandler. Han bestemte derfor Cohæsionsfigurerne for hver af disse Vædsker, fremstillede derpaa Blandinger af Kaneelolie med en af de andre Olier og bestemte Blandingernes Figurer. I disse gjenkjendte han de sammensættende Bestanddeles Figurer, hvorved det er beviist, at denne Methode kan benyttes til at afgjøre, ikke blot, om en Substants er forfalsket, men ogsaa, hvormed Forfalskningen er foretaget. Inden imidlertid denne Methode kan faae almindelig Anvendelse, maa det store Arbeide foretages at bestemme Cohæsionsfigurerne for de forskjellige chemisk rene Vædsker og for Blandingerne af disse i forskjelligt Forhold. A. T.

Ukrystallinske Lamellers Indvirkning paa sædvanligt og polariseret Lys, af Dr. Brewster[1].

I en Afhandling i Philosophical Transaction for 1814 »Om Lysets Polarisation ved Brydning« havde Brewster viist, at, naar et Lysbundt træffer et Antal ukrystallinske Lameller, som holdes under samme eller forskjellige Vinkler med den indfaldende Straale, medens deres Overflader alle staae lodrette paa det første Indfaldsplan, da det gjennemgaaende Lysbundt vil blive fuldstændigt polariseret, naar Summen af Tangenterne af de enkelte Indfaldsvinkler er lig en Constant, hvori Pladernes brydende Kraft og det indfaldende Lysbundts Intensitet indgaae. Tillige viste han, at det Lys, som lider en indre Tilbagekastning og atter forener sig med det gjennemgaaende Bundt, ligeledes er polariseret, men i modsat Retning.

Disse to Facta vare undgaaede alle senere Forfatteres Opmærksomhed. Vanskeligheden ved at erholde Glas med parallele Overflader vilde ogsaa have hindret den dygtigste

[1] Phil. mag. Octob. 1861.

Experimentator i at gjøre yderligere Fremskridt. Brewster var imidlertid saa heldig at erholde en Qvantitet Glas paa forskjellige Stadier af Forvittring, hvormed hans nyere Forsøg ere anstillede.

Træffes en Plade med planparallele Overflader af en skraa Lysstraale, vil den deels brydes to Gange og gaae parallelt ud, deels tillige kastes tilbage to Gange paa de indvendige Overflader. I første Tilfælde bliver en Deel af den udtrædende Lysstraale polariseret ved Brydning, i sidste Tilfælde ved Tilbagekastning, altsaa modsat polariseret. Gjentages dette med flere paa hinanden lagte Plader, vil det brudte Lys paa Grund af Tabet ved Tilbagekastningen blive svagere, men tillige mere polariseret, samtidigt med at det de indvendige Tilbagekastninger underkastede Lys bliver stærkere og tillige mere polariseret. Det sees heraf, at for et vist Antal af Plader, forskjelligt for forskjellige Indfaldsvinkler, ville de udtrædende Lysstraaler bestaae af ligestærkt og modsat polariseret Lys.

Lader man polariseret Lys falde paa en Stabel af saadanne, farvefrie Glasplader, vil det ved Analysen vise alle Phænomenerne ved en eenaxet Krystal, skaaret lodret paa den optiske Axe, nemlig Korset og de newtonske Farveringe. Paa Grund af Pladernes store Tyndhed kan man dog ikke paa eengang see Korset og Ringene; men ved Anvendelse af sphæriske Hinder af forskjellig Tvermaal og Tykkelse faaes det sorte Kors tydeligt og skarpt og Farverne indtil Hvidt af første Orden. A. T.

Undersøgelse over Brydningsexponenten for nogle Stoffer,

som ved høiere Varmegrad antage Dampform, af F. P. le Roux [1].

Det er neppe nogen Tvivl underkastet, at et Stofs chemiske Natur og den Maade, paa hvilken det bryder Lyset,

[1] Ann. de chim. et de phys. (3) LXI. p. 385.

staae i en nøie indbyrdes Forbindelse; det vilde derfor være af Interesse og vistnok ikke bidrage lidet til Kundskab om Stoffets indre Natur, hvis man kjendte Brydningsexponenten for de forskjellige Grundstoffer i luft- eller dampformig Tilstand, den eneste Tilstandsform, for hvilken man vil kunne vente at faae Resultater, som ikke ere stærkt paavirkede af Stoffets særlige moleculære Tilstand. De ældre Undersøgelser omfatte kun de luftformige Grundstoffer, Ilt, Brint, Qvælstof og Chlor; men le Roux har nu anstillet Undersøgelser med Dampe af Svovl, Phosphor, Arsenik og Qviksølv. Resultaterne ere sammenstillede i efterfølgende Tabel, tilligemed af Værdien $\frac{n-1}{q}$, i hvilket Udtryk n er Brydningsexponenten ved 0^{o} og 760^{mm} og q Stoffets Vægtfylde. Det har nemlig viist sig ved de ældre Undersøgelser, at dette Udtryk giver idetmindste tilnærmelsesviis samme Værdi for samme Luft, under vexlende Temperatur og Tryk.

Stof	Brydningsexponent	Vægtfylde	$\frac{(n-1)\ 1000}{q}$
Svovl	1,001629	6,617	0,246
Phosphor	1,001364	4,355	0,313
Arsenik	1,001114	10,37	0,107
Qviksølv	1,000556	6,976	0,797
Brint	1,000138	0,0692	0,199
Ilt	1,000272	1,1056	0,246
Qvælstof	1,000300	0,9713	0,309
Chlor	1,000772	2,44	0,316.

Det er iøinefaldende, at der i de i den sidste Række opførte Størrelser findér en Overeensstemmelse Sted for beslægtede chemiske Stoffer; man har nemlig for

Ilt	0,246	Qvælstof	0,309
Svovl	0,246	Phosphor	0,313.

Da le Roux fortsætter sine Arbeider, vil det vel snart vise sig, om en saadan Overeensstemmelse lader sig eftervise for andre beslægtede Stoffer.

J. T.

Bestemmelse af Svovl i Svovlkiis og andre Svovlmetaller af Pelouze[1].

Bestemmelsen af Svovlmængden i Svovlkiis er en i technisk Henseende vigtig Opgave, idet Svovlkisens Værdi for Svovlsyrefabrikationen næsten udelukkende beroer paa dens Svovlmængde. Den almindelige analytiske Methode (Vægtmethoden) fordrer deels længere Tid, deels en mere øvet Arbeider, end der i Reglen kan anvendes ved saadanne Bestemmelser. Pelouze har derfor forsøgt ogsaa i det foreliggende Tilfælde at anvende Maalanalysen (Titreermethoden), der ubetinget er den, som har størst Betydning for Technikerne og lettest lader sig udføre. Hans Methode bestaaer i at ilte Svovlkisen ved en Sammensmeltning med chlorsuurt Kali og en bestemt afveiet Mængde kulsuurt Natron. Svovlet vil da iltes til Svovlsyre, som forener sig med Natron og uddriver Kulsyre. Den dannede Svovlsyremængde, altsaa ogsaa den søgte Svovlmængde, kan nu bestemmes ved Forskjellen imellem det Rumfang Normal-Svovlsyre, som den smeltede Masse fordrer til Mætning, og det Rumfang, som det til Smeltningen anvendte kulsure Natron vilde have kunnet mætte. Det Specielle er Følgende:

Man blander 1 Gram meget omhyggeligt pulveriseret Svovlkiis med 5 Gram reent og vandfrit kulsuurt Natron, 7 Gram chlorsuurt Kali og 5 Gram smeltet eller tørret Kogsalt; Blandingen bringes i en Jernskee og opvarmes efterhaanden i Løbet af 10 Minutter til svag Rødglødhede. Tilstedeværelsen af Kogsalt bevirker, at Iltningen gaaer fuldkomment roligt for

[1] Compt. rend. LIII. p. 685, Ann. de ch. et de ph. (3) LXIII.

sig. Efter Afkjølning blandes den glødede Masse med varmt destilleret Vand. Den dannede Opløsning skilles fra Bundfaldet ved en Pipette og filtreres, imedens Bundfaldet yderligere udvaskes med reent Vand og tilsidst bringes paa Filtret til fuldstændig Udvaskning. Dernæst neutraliseres hele Opløsningen med Normal-Svovlsyren. Dersom denne indeholder 10 Gram Svovlsyrehydrat i 100 cub. cent., ville 5 Gram kulsuurt Natron fordre 46,2 cub. cent. Normalsyre til Mætning; hvis nu Forsøget viste, at den erholdte Vædske blev mættet af 30 cub. cent., var Forskjellen altsaa 16,2 cub. cent., hvilket svarer til 1,62 Gram Svovlsyrehydrat; denne Mængde er altsaa dannet ved Svovlets Iltning, og man erholder Svovlet i Procent ved at multiplicere 16,2 med 3,26, hvilket giver 52,8 Procent Svovl. — Vil man bestemme Svovlmængden, som endnu er tilstede i den ristede Svovlkiis, saa kan man undlade at tilsætte Kogsalt. — Ogsaa til Bestemmelse af Svovlmængden i Krudt skal denne Fremgangsmaade efter Pelouzes Angivelse kunne benyttes. Nøiagtigheden ved denne Analyse er omtrent en Procent af Svovlmængden, og Tiden, som medgaaer til Udførelsen, er omtrent en halv Time.

J. T.

Kunstig Fremstilling af Staurolith, Zirkon, Jernglands, Tinsteen o. s. v. af Sainte-Claire Deville[1].

Deville har i længere Tid været beskjæftiget med at undersøge den Rolle, som forskjellige Luftarter muligviis kunde spille ved Dannelsen af Mineralier, og af disse Undersøgelser skal her fremhæves nogle af de Resultater, som ere vundne ved Anvendelse af Fluorsilicium og af Saltsyre.

Naar man leder Fluorsilicium over udglødet Leerjord, som er anbragt i et Porcellainsrør og opvarmet til Hvidglødhede, omdannes Leerjorden fuldstændigt til Staurolith, der

[1] Compt. rend. LII. og LIII.

ved sin Krystalform og sine optiske Egenskaber fuldkomment ligner det i Naturen forekommende Mineral, med Undtagelse af, at dette indeholder Jernilte; det er sammensat $\dddot{Al}^2\ddot{Si}$ og indeholder ikke Fluor. Store Mængder af dette Mineral kunne med Lethed fremstilles paa følgende interessante Maade: Man bringer i et opretstaaende Porcellainsrør afvexlende Lag af Leerjord og Qvarts, idet man begynder med Leerjord og ender med Qvarts. Røret opvarmes dernæst til Hvidglødhede, og en Strøm af Fluorsilicium ledes fra neden opad igjennem Røret. Det nederste Lag Leerjord omdannes derved til Staurolith, idet der dannes Fluoraluminium; dette bliver dernæst decomponeret af det følgende Qvartslag, hvorved ligeledes dannes Staurolith og Fluorsilicium, som da angriber det andet Lag Leerjord og saa fremdeles. Ved en fortsat Tilledning af Fluorsilicium omdannes saaledes efterhaanden alle Lagene, saavel Leerjord som Qvarts, til dette Mineral uden at forandre deres Plads, og uden at der forbruges den ringeste Mængde Fluorsilicium, der udtræder af Rørets Ende i samme Mængde, som det tilføres den nederste Ende.

Ganske paa samme Maade gaaer Processen for sig, naar man istedetfor Leerjord tager Zirkonjord, og man faaer da Zirkon krystalliseret i octaedriske Krystaller, ligesom Zirkonen fra Vesuv, med de samme Flader og Vinkler og med det samme Udseende. Der kan saaledes neppe være nogen Tvivl om, at Zirkon i Naturen dannes paa den tørre Vei.

Naar man over Jerntveilte, der er anbragt i et til stærk Rødglødhede opvarmet Porcellainsrør, leder en meget hurtig Strøm af tør Chlorbrint, omdannes Jerntveiltet til Jerntvechlor, som fortætter sig i de mindre varme Dele af Røret, og der dannes Vand, som forflygtiges med et Overskud af Chlorbrinteluft. Naar derimod Chlorbrinten strømmer langsomt og regelmæssigt igjennem Røret, dannes intet Spor af Jerntvechlor, og Chlorbrinten forlader Røret i samme Mængde, som den strømmer til. Ikke destomindre bliver det amorphe

Jernilte i dette Tilfælde fuldstændigt omdannet til Jernglands i smukke rhomboedriske Krystaller, hvis Vinkler og hele Ydre ere aldeles lig Jernglandsens fra Øen Elba. Ved en lavere Varmegrad end Sølvets Smeltepunkt dannes sexsidede Tavler. Af disse Forhold er det da klart, at man ikke, som hidtil antaget, behøver at forudsætte Tilstedeværelse af Vanddampe ved de Virkninger, ved hvilke den naturlige Jernglands dannes.

Et lignende Forhold finder Sted med flere Ilter, saasom Tinsyre, Titansyre, Mangandobbeltilte og Magnesia, der, opvarmede i en Strøm af tør Chlorbrinteluft, overføres fra den amorphe Tilstand til den krystallinske, uden at de forflygtiges eller overhovedet forandre deres Plads i Røret, og uden at Chlorbrinten i ringeste Maade bindes. Den mineraliserende Virkning, som Chlorbrinten udøver, nærmer sig altsaa meget til de saakaldte katalytiske Virkninger, hvis Natur er saagodtsom ukjendt.

J. T.

Blandinger.

Ventilation af Theatre. Der har i Paris været nedsat en Commission, med Dumas som Præsident, med det Hverv, at afgive Betænkning over den meest hensigtsmæssige Maade, paa hvilken Theatre kunne opvarmes og ventileres. Beretningen over denne Commissions Forsøg og Resultater findes i Compt. rend. LIII. p. 366 og indeholder som Hovedresultat Følgende. Opvarmningen skal skee ved varm Luft, og Ventilationen skal give mindst 1000 Cubikfod frisk Luft i Timen for hver Tilskuer. Maaden, paa hvilken Ventilationen hensigtsmæssigst kan tilveiebringes, er efter Commissionens Mening følgende. Den fordærvede Luft suges ud igjennem Aabninger i Logernes Baggrund, imedens den friske Luft strømmer ind imellem Logernes Gulv og et andet, som er anbragt under Logerne i 4—5 Tommers Afstand fra det egentlige Gulv. Den friske Luft kommer saaledes ind ved Logens forreste og øverste

Rand, synker ned igjennem Logen og forlader denne igjennem dens Baggrund. Hver Loge faaer saaledes sit selvstændige Kredsløb. Men desuden indføres frisk Luft igjennem talrige Aabninger, som ere anbragte deels imellem Orchestret og Lamperækken, deels i den Muur, som adskiller Scenen fra Tilskuerpladsen, hvilken Luft da vandrer igjennem det store Rum og strømmer ud igjennem Logernes Baggrund. For at tilveiebringe Luftbevægelse ansees et mechanisk Apparat for overflødigt; man skal benytte den i Varmeapparatet disponible Varme og den, som strømmer fra Scenens Lamperække, der er indrettet paa den pag. 31 beskrevne Maade, og fra Lysekronen eller Gassolen, idet man hist og her kan forstærke Trækket ved hensigtsmæssigt anbragte Gaslamper. Derimod antager Commissionen det for uhensigtsmæssigt at benytte Aabningen i Loftet som Udgangsaabning for den fordærvede Luft, men foreslaaer at lede Forbrændingsproducterne fra Kronen eller Solen igjennem et snevert Rør, hvis Varme da tillige kan benyttes i Ventilationens Tjeneste. Commissionens Forslag bliver nu prøvet i Théâtre lyrique.

Nødsignaler paa Jernbanetog. Foranlediget ved det dristigt udførte Mord paa Præsident Poinsot og ifølge Opfordring fra Ministeren for de offentlige Arbeider, have de franske Jernbanebestyrelser beskjæftiget sig med at udfinde Midlet til en hurtig og let Meddelelse mellem Passagererne og Locomotivføreren. En Ingenieur, Bazin, har opfundet et Apparat, som ved Forsøg har viist sig praktisk. Det bestaaer af en horizontal Cylinder uden Bund, som anbringes paalangs over den forreste Deel Wagonen; inden i den er en Mølle med sex Vinger, som under Togets Gang kan sættes i Bevægelse ved Luftmodstanden. Ordentligviis holdes Møllen stille ved et Hemværk; men, naar Passageren trækker i et af de i Hjørnerne af Wagonen anbragte Haandtag, sætter Møllen sig i Gang og bevæger derved en Hammer, som slaaer paa en

Klokke; samtidigt hermed springer paa hver Side af Wagonen en Skive frem, som om Dagen er farvet og om Natten belyst. Signalet virker saaledes samtidigt paa Syn og Hørelse, og det maa bemærkes, at det ikke staaer i Passagerernes Magt atter at standse Møllens Bevægelse.

Hyppigheden af Ulykkestilfælde ved Jernbanekjørsel og ved almindelig Kjørsel. Paa de franske Jernbaner expederes der daglig 2130 Train, som tilsammen tilbagelægge 192000 Kilometer, altsaa aarlig 777450 Train med en tilbagelagt Vei af tilsammen 70 Mill. Kilometer (9,293200 Miil). I Aarene 1850—1860 ere 310 Mill. Passagerer blevne befordrede, af hvilke 44 have mistet Livet ved Ulykkestilfælde, altsaa 1 af 7 Millioner! Ved Vognkjørslen i Paris er der paa den anden Side alene i Aaret 1860 indtraadt 920 Ulykkestilfælde, hvorved 30 Personer ere dræbte og 579 saarede. Uagtet der til en correct Sammenligning i sidste Tilfælde mangler Angivelsen af Passagerernes Antal og Gjennemsnitsveilængderne for hver, turde dog en Slutning være let at uddrage deraf.

Stormsignaler paa den engelske Kyst. Da de stærke Storme og Orkaner bebude deres Ankomst ved deres Indflydelse paa Barometerstanden, og dä ogsaa hyppigt Retningen, hvori de skride frem, kan bestemmes, have Englænderne benyttet Telegraphen for at melde Stormenes Ankomst navnlig til de forskjellige Havne. I disse heises da øieblikkelig Signaler bestaaende af en Kugle og Cylinder af Lærred, hvis forskjellige Combinationer og Stillinger angive Vindens Styrke og sandsynlige Retning. Saadanne Stormsignaler ere allerede blevne anvendte i Hurstcastle for Skibene paa Yarmouth Rhed, ligesom i South Shields (Udløbet af Tyne Floden), hvor Stormene blive signaliserede flere Timer før Ankomsten. Ogsaa i Southampton vil dette af Admiral Fitzroy indførte Signalsystem snart komme til Anvendelse.

Samtidig Iagttagelse af Stjerneskud ved Telegraph. Ved de af Benzenberg og Brandes begyndte og senere af forskjellige Videnskabsmænd fortsatte Undersøgelser kan det ansees for afgjort, at Stjerneskuddene ere kosmiske o: Verdensrummet tilhørende Phænomener, og at de saaledes ikke dannes i Jordens Atmosphære. Den Omstændighed, at de periodiske Stjerneskud, som fremtræde i størst Mængde den 10de Aug. og 12de—13de Novbr., udgaae fra eet eller flere Straalepunkter paa Himlen, uafhængigt af Jordens Bevægelse, ligesom ogsaa deres store Høide (indtil 30 Miil) og Hastighed (indtil 5 Gange Jordens), maatte gjøre denne Opfattelse uomstødelig. Men da der til Udmaalingen af Stjerneskuddenes Høide og Bevægelseshastighed udfordredes en samtidig Iagttagelse paa to forskjellige Steder, var det vanskeligt at komme til sikkre Resultater. I den elektriske Telegraph have vi imidlertid et Middel til øieblikkelig Meddelelse paa Afstand, og dette Middel har Secchi i Rom benyttet i nysnævnte Øiemed.

Secchi observerede i Rom og hans Medhjælper i Civita-Vecchia, der ligger i en Afstand af 65 Kilometer (c. 8½ Miil). Hvert Stjerneskud blev øieblikkeligt signaliseret fra begge Stationer og fra Civita-Vecchia tillige Stjerneskuddets Position. Paa denne Maade lykkedes det hver Aften at gjøre idetmindste 8 til 10 Observationer, som vare fuldkomment samtidige og identiske. Paa Grund af Afstanden mellem de to Stationer saae de to Iagttagere det samme Stjerneskud paa forskjellige Steder paa Himlen; af denne Forflyttelse eller Parallaxe (som er lig den Synsvinkel, hvorunder Forbindelseslinien mellem de to Steder sees fra Stjerneskuddets Bane) i Forening med Stjerneskuddets Høide i Gradbue og Stedernes Afstand kan da Stjerneskuddets virkelige Høide over Jordens Overflade beregnes. Det viste sig, at Middelparallaxen omkring Zenith var 35°, hvortil svarer en Høide af 90 Kilometer (c. 12 Miil);

til den lavere Grændse af 20° svarer en Høide af 180 Kilometer (c. 24 Miil).

Metaltraadnet, benyttede til at hindre Flammens Udbredelse. Det af Davy ved Constructionen af den efter ham opkaldte Sikkerhedslampe benyttede Princip, som bestaaer i den Egenskab ved fine Metalnet at hindre Udbredelsen af Flammer, idet de paa Grund af Varmeafledningen, som deres store Overflade bevirker, afkjøle Flammen under Antændelsestemperaturen, har Dr. Surmay foreslaaet anvendt i Brændeviinsbrænderierne for at forebygge, at Ildebrand opstaaer ved Antændelsen af Viinaanddampe, og at den udbreder sig videre. Han raader til deels at dække de forskjellige Beholdere, hvor Viinaanden er i umiddelbar Berøring med Luften, ved Metalnet, deels at anbringe saadanne i de Rør, som lede Brændevinen fra et Apparat til et andet. Ved Forsøg med Net af Messingtraad, hvor Maskeaabningen var $\frac{8}{10}$ Linie i Qvadrat, har han viist, at Flammen ikke slaaer igjennem et Net, der dækker en Skaal med kogende Alkohol, og at et saadant Net anbragt som Skillevæg i et Rør, hvorigjennem der ledes en Strøm af Alkohol, som halvt fylder det, indskrænker Forbrændingen til den Deel af Røret, hvor Alkoholen er antændt.

Storbritaniens Kulindustri. Antallet af Kulminerne i Storbritanien angives til 2654, der give et aarligt Udbytte af 65 Millioner Tons eller 1300 Millioner Centner Kul, saa at alene England bryder en Kulmængde tilstrækkelig til aarlig at forsyne hvert Individ paa Jorden med et Centner Kul. Omtrent en Sjettedeel af den hele Kulmængde benyttes i Dampmaskiner og tjener saaledes til at forøge den Arbeidsmængde, som staaer til Menneskets Raadighed, og vilde i gode Dampmaskiner, hvis Nyttevirkning er omtrent 6 pCt. af den ved Kullenes Forbrænding udviklede Arbeidsmængde, give et Arbeide af 1¼ Millioner Hestekraft.

Den thermochemiske Theori af Julius Thomsen.

I. Bestemmelse af Affiniteten efter et absolut Maal.

For omtrent elleve Aar siden[1] gjorde jeg de første Udkast til en Theori, hvis Formaal er at føre Chemien eller idetmindste en Deel af samme et Skridt nærmere til de exacte Videnskaber. De bestemte og følgerige Resultater, som Physiken kort Tid iforveien havde vundet med Hensyn til Forholdet mellem Kraft og Arbeide, dannede en stærk Modsætning til den Usikkerhed og Uklarhed, der hvilede over de saakaldte chemiske Kræfters Natur og Virkemaade. Det var indlysende, at de sammensatte chemiske Virkninger, ved hvilke Foreninger og Adskillelser samtidigt foregaae, maatte være samme Love underkastede, som de physiske Virkninger, i hvilke en Arbeidsmængde udretter et Arbeide. Det gjaldt kun om at finde det rette Udgangspunkt for en Undersøgelse i denne Retning.

Ved at indføre Begrebet Affinitet i Chemien havde man vedkjendt sig, at den Kraft, med hvilken de forskjellige Stoffer stræbe efter at forene sig, eller med hvilken de binde hverandre i deres Forbindelser, kunde være ulige stor, og at altsaa det Arbeide, som udfordres til Adskillelse af allerede dannede Forbindelser, maatte være forskjelligt. Ved at forklare sig de chemiske Adskillelser deraf, at de stærkeste Affiniteter stræbe efter at tilfredsstilles, havde man vedkjendt sig Gyldigheden af den Stærkeres Ret, altsaa antaget, at naar en Forbindelse adskilles af et fremmed Stof, skeer det, fordi Affiniteten imellem dette og Forbindelsens Bestanddele er større end den, som holder disse forenede, eller med andre Ord, fordi den Kraft, som fremtræder med de nye Forbindelsers Dannelse, er istand til at udrette det Arbeide, som Adskillelsen af den oprindelige Forbindelse fremstiller.

---

[1] Forhandlinger ved de skandin. Naturforsk. 6te Møde, 1851 p. 110.

Saaledes havde der allerede dannet sig en Theori om de chemiske Processer, bygget paa Affinitetens relative Størrelse; men da dennes Bestemmelse ofte beroede paa et Skjøn og stedse indskrænkede sig til »større eller mindre«, fremtraadte Affinitetslæren med al den Usikkerhed og tilsyneladende Vilkaarlighed, som var en nødvendig Følge af det usikkre Grundlag, paa hvilket den var bygget. Af skaffe et sikkert Grundlag for Affinitetslæren har været Maalet for mine langvarige Arbeider, og for at naae dette var det først og fremmest nødvendigt at finde et Maal for Affinitetens absolute Størrelse.

Et saadant Maal frembyder Varmeudviklingen, som ledsager de chemiske Processer. Ved talrige Undersøgelser, anstillede af mig og andre Experimentatorer, er det nemlig bleven beviist,

1. at der ved den samme chemiske Proces stedse udvikles en lige stor Varmemængde, naar de ydre Forhold ere de samme.
2. at Varmeudviklingen, som ledsager Dannelsen eller Adskillelsen af en chemisk Forbindelse, stedse er ligestor, hvad enten Forbindelsen dannes eller adskilles paa eengang eller gradviis.
3. at der ved Adskillelsen af en chemisk Forbindelse i dens Bestanddele forbruges en ligesaa stor Varmemængde, som der udvikles ved Forbindelsens Dannelse af de samme Bestanddele.

Af disse Sætninger, hvis Rigtighed er hævet over enhver Tvivl, fremgaaer det altsaa, at Varmeudviklingen, som ledsager de chemiske Processer, staaer i den allernøieste Forbindelse med de stedfindende chemiske Virkninger.

En Sammenligning med visse physiske Phænomener vil kaste et fuldstændigt Lys over Sagen. Ligesom Affiniteten frembringer en Forening af to Stoffer, saaledes drager Tyngden det fritsvævende Legeme mod Jorden; under samme ydre

Forhold, det er, naar Legemets Vægt og Faldhøide ere de samme, vil det faldende Legeme, idet det møder Jorden, stedse have modtaget samme Hastighed og altsaa indeholde samme Arbeidsmængde. Endvidere er den opnaaede Hastighed uafhængig af Tiden, som medgaaer til Bevægelsen, eller af den Vei, som Legemet følger, naar kun den lodrette Faldhøide er den samme. Endelig er den Hastighed, som Legemet har modtaget ved Faldet, altsaa den Arbeidsmængde, som Legemet indeholder, naar det møder Jorden, netop saa stor som den, der udfordres for at løfte Legemet op til den Høide, fra hvilken det er faldet. Naar vi dernæst erindre, at den Arbeidsmængde, som et bevæget Legeme indeholder, kan omdannes til Varme, naar Bevægelsen standses ved en Modstand, og at den frembragte Varmemængde, anvendt paa rette Maade, vil kunne udføre et Arbeide, netop saa stort som det, den oprindeligt tilstedeværende Bevægelse formaaede at udrette, saa vil Slutningen, der kan drages af de ovennævnte Sætninger, ligge klart for Dagen. Ved Dannelsen af en chemisk Forbindelse udvikles der en Arbeidsmængde (Varmemængde); dens Størrelse er uafhængig af Maaden, paa hvilken Forbindelsen kommer istand, naar kun de dannende Bestanddele og den til Slutning indgaaede Forbindelse ere de samme; den udviklede Arbeidsmængde er netop saa stor, at den kan udrette det Arbeide, som udfordres til en Adskillelse af den dannede Forbindelse i dens oprindelige Bestanddele, eller, med andre Ord, til at overvinde Affiniteten. Man kommer saaledes til Hovedsætningen i den thermochemiske Theori:

Varmemængden, som fremtræder ved Dannelsen af en chemisk Forbindelse, er et Maal for Affiniteten imellem Forbindelsens Bestanddele.

Idet man saaledes har faaet et bestemt Maal for Affinitetens Størrelse, har man tillige opnaaet et fast Grundlag for den hele Affinitetslære; thi man kommer da ikke mere til at beraabe

sig paa en »større eller mindre« Affinitet, men paa dennes virkelige Størrelse.

Den thermochemiske Theori, som er bygget paa den ovenstaaende Grundsætning, har tvende Hovedopgaver at løse, nemlig at eftervise

1. paa hvilken Maade de chemiske Virkninger ere afhængige af de Affiniteter, som fremtræde, og
2. hvorledes selve Affiniteten er betinget af Stoffernes Natur, deres gjensidige Mængde og de ydre Forhold, under hvilke den chemiske Proces skal foregaae.

For at kunne løse disse Problemer er det imidlertid nødvendigt at kjende Varmeudviklingen, som fremtræder ved et meget stort Antal chemiske Processer, for at man paa disse kan prøve Rigtigheden af de Slutninger, som man maatte drage. Jeg har derfor sammenstillet i nedenstaaende Tabeller Varmeudviklingen for et stort Antal Processer, beregnede efter de talrige Forsøg, der ere udførte deels af mig selv, deels af Abria, Andrews, Chodnew, Dulong, Favre, Graham, Grassi, Hess, Joule, Marié-Davy, Silbermann, Troost og Woods. Paa Grund af de store Vanskeligheder, som ere forbundne med saadanne Bestemmelser, have Resultaterne ikke altid den Grad af Nøiagtighed, som kunde være ønskelig, og Iagttagelsesfeilene ere sjeldent under en Procent af Resultatet. Da nu de Tal, som udtrykke Varmeudviklingen, i Reglen indeholde 4 Chiffre, og deres nøiagtige Bestemmelse altsaa vilde fordre en 10 Gange saa stor Nøiagtighed som den, der i Reglen er opnaaet, har jeg foretrukket i Tabellerne at udelade de beviisligt usikkre Chiffre og i deres Sted at sætte et lille 0. Det vil nemlig kun nytte lidet at indføre Talstørrelserne saaledes, som Forsøget har givet dem, eller som Middeltal af flere Experimentatorers Resultater, naar disse ikke stemme tilstrækkeligt indbyrdes, ligesom det i Reglen er en illusorisk Nøiagtighed, som op-

naaes ved at angive Æqvivalenttallene med flere Decimaler, naar de hele Tal ikke kunne hævde deres Plads. I det foreliggende Tilfælde vil det derfor være rettest at holde sig til, hvad der med nogenlunde Sikkerhed vides, og at overlade til Fremtiden at udfylde de tomme Pladser. — Forinden jeg fremsætter de almindelige Love, der lade sig udlede af ovenstaaende Sætninger, fremlægger jeg Affinitetstavlerne for en stor Deel uorganiske Forbindelser.

II. Affinitetstavler.

Affinitetens Størrelse er i disse Tavler udtrykt ved den Varmeudvikling, som ledsager de chemiske Processer.

Varmeudviklingen er angivet for et Æqvivalent af Forbindelsen, idet Iltens Æqvivalenttal sættes = 1; den er udtrykt i Varmeeenheder, det er Vægteenheder Vand opvarmede 1 Grad Celsius. Et negativt Fortegn antyder, at Foreningen af de nærmere angivne Bestanddele vilde være ledsaget af en Varmebinding. Den chemiske Proces betegnes ved (P, Q, R), (P Q, R) eller (P, Q R), eftersom Forbindelsen P Q R tænkes dannet af P, Q og R eller af P Q og R eller af P og Q R. Aq udtrykker en saa stor Mængde Vand, at en yderligere Fortynding ikke frembringer nogen kjendelig Varmeudvikling. De smaa Tal ere usikkre.

Metalloiders indbyrdes Forbindelser.

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.
Brintforbindelser.			
(H, O)	4300[c]	(H, S)	340[c]
[H, O][1])	3700	(H, Cl)	2990
(H, O^2)	3000	(H, Cl, Aq)	4920
(Ḣ, O)	—1300	(H Cl, Aq)	1930

[1]) for Vanddamp ved 0°.

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.
(H, Br)	1160[c]	(S, O^2, Aq)	5030[c]
(H, Br, Aq)	3550	($\ddot{S}$, Aq)	500
(H Br, Aq)	2390	(S^2, O^5, Aq)	12700
(H, I)	—450	(S, O^3)	5300
(H, I, Aq)	1870	(S, O^3, $\dot{H}$)	6800
(H I, Aq)	2220	(S, O^3, Aq)	7900
(N, H^3)	4890	($\ddot{S}$ $\dot{H}$, Aq)	1085
(N H^3, Aq)	1050	($\ddot{S}$, O, $\dot{H}$)	2270
(N, H^3, Aq)	5940	($\ddot{S}$ Aq, O)	2870
(N, H^4, O, Aq)	10200	(Se, O^2, Aq)	2900
(N H^3, H Cl)	4400	(Se, O^3, Aq)	4500
(N, H^4, Cl)	12300	(P, O, Aq)	5000
(N, H^4 Cl, Aq)	11800	(P, O^3, Aq)	16500
(N H^4 Cl, Aq)	—500	(P, O^5)	22700
Ilter.		(P, O^5, Aq)	25100
N, O)	—1000	(P, O^5, Aq) [1]	21600
(N, O^2)	—3000	($\ddot{P}$, Aq)	2370
(N, O^5, $\dot{H}$)	—1400	(As, O^3) [2]	9400
(N, O^5, $\dot{H}^4$)	—900	(As, O^3, Aq)	8900
(N, O^5, Aq)	—500	As, O^5, Aq)	13800
$\ddot{N}$ $\dot{H}$, Aq)	945	(C, O)	1770
($\ddot{N}$, O^3, $\dot{H}^4$)	2000	(C, O^2)	6000
($\ddot{N}$, O^3, Aq)	2500	($\dot{C}$, O)	4230
(Cl, O, Aq)	—300	(C^2, O^3, $\dot{H}^3$)	8800
(Cl, O^5, Aq)	—1460	(C^2, O^3, Aq)	8300
		Kulforbindelser.	
(S^2, O^2, Aq)	4600	(C, H)	—120
(S, O^2)	4530	(C, H^2)	1400

[1]) amorph Phosphor.

[2]) emailleagtig Arseniksyrling.

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.
(C^2, N)	—4400^c	(As, Cl^3)	9100^c
(C, S^2)	—1200	(Sb, Cl^3)	11700
Chlorforbindelser.		(Sb, Cl^5)	15000
(P, Cl^3)	11800	(Bi, Cl^3)	12700
(P, Cl^5)	13000	(Bi, Cl^5)	13400

Metallers Forbindelse med Metalloider.

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.
Ilter.		(Zn, Cl)	6280^c
(K, O, Aq)	10200^c	(Fe, Cl)	5600
(Na, O, Aq)	9900	(Fe^2, Cl^3)	12900
(Zn, O)	5320	(Sn, Cl)	5200
(Fe, O)	4300	Sn, Cl^2)	8000
(Fe^2, O^3)	10600	(Pb, Cl)	5000
(Sn, O)	4300	(Cu^2, Cl)	4300
(Sn, O^2)	8700	(Cu, Cl)	3500
(Co, O)	4000	(Hg^2, Cl)	2700
(Ni, O)	3700	(Hg, Cl)	2500
(Cd, O)	4800	(Ag, Cl)	3360
(Pb, O)	3390		
(Pb, O^2)	4940	**Bromforbindelser** (vandfrie).	
(Cu^2, O)	2300	(K, Br)	11500
(Cu, O)	2360	(Zn, Br)	5100
(Hg, O)	1300	(Fe^2, Br^3)	8900
(Ag, O)	310	(Pb, Br)	4100
Chlorforbindelser (vandfrie).		**Jodforbindelser** (vandfrie).	
(K, Cl)	12900	(K, I)	9900
(Na, Cl)	12200	(Zn, I)	3200
(N, H^4, Cl)	12300	(Fe^2, I^3)	3200
(Al^2, Cl^3)	17200	(Pb, I)	2900

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.
Svovlforbindelser (vandfrie).			
(K, S)	6400^c	(Pb, S)	1200^c
(Zn, S)	2500	(Cu, S)	1100
(Fe, S)	1400	(Ag, S)	700

Amphidsalte, dannede af deres Grundbestanddele.

Saltets Formel.	Den chemiske Proces.	Varmeudvikling	
		ved Saltets Dannelse.	ved Saltets Opløsning i Vand.
	Salpetersure Salte.		
$\dot{K}\,\ddot{\dot{N}}$	(K, N, O^6)	12400^c	—1044$^{c\,1}$)
$\dot{Na}\,\ddot{\dot{N}}$	(Na, N, O^6)	11700	—628
$N\dot{H}^4\,\ddot{\dot{N}}$	(N, H^4, N, O^6)	12000	—785
$\dot{Pb}\,\ddot{\dot{N}}$	(Pb, N, O^6)	4200	—465
$\dot{Ag}\,\ddot{\dot{N}}$	(Ag, N, O^6)	1200	—670
	Svovlsure Salte.		
$\dot{K}\,\ddot{\dot{S}}$	(K, S, O^4)	20400	—398
$\dot{Na}\,\ddot{\dot{S}} + \dot{H}^{10}$	(Na, S, O^4, $\dot{H}^{10}$)	20800	—1089
$N\dot{H}^4\,\ddot{\dot{S}}$	(N, H^4, S, O^4)	20000	—95
$\dot{Zn}\,\ddot{\dot{S}} + \dot{H}^7$	(Zn, S, O^4, $\dot{H}^7$)	14800	—265
$\dot{Fe}\,\ddot{\dot{S}} + \dot{H}^7$	(Fe, S, O^4, $\dot{H}^7$)	13900	—242
$\dot{Pb}\,\ddot{\dot{S}}$	(Pb, S, O^4)	12600	—190^2)
$\dot{Cu}\,\ddot{\dot{S}} + \dot{H}^5$	(Cu, S, O^4, H^5)	11500	—150
	Svovlundersure Salte.		
$\dot{K}\,\ddot{\dot{S}^2}$	(K, S^2, O^6)	25300	—765
$\dot{Pb}\,\ddot{\dot{S}^2}\,\dot{H}^4$	(Pb, S^2, O^6, $\dot{H}^4$)	17500	—517
	Svovlsyrligt Salt.		
$\dot{Pb}\,\ddot{S}$	(Pb, S, O^3)	10200	

[1]) altsaa ($\dot{K}\,\ddot{\dot{N}}$, Aq) = −1044°.

[2]) beregnet

Saltets Formel.	Den chemiske Proces.	Varmeudvikling ved Saltets Dannelse.	Varmeudvikling ved Saltets Opløsning i Vand.
	Chlorsuurt Salt.		
$\dot{K}\,\overline{\dddot{Cl}}$	(K, Cl, O^6)	11600^c	—1168^c
	Kulsure Salte.		
$\dot{K}\,\ddot{C} + \dot{H}^2$	(K, C, O^3, $\dot{H}^2$)	17500	+13
$\dot{Na}\,\ddot{C} + \dot{H}^{10}$	(Na, C, O^3, $\dot{H}^{10}$)	18100	—923
$\dot{Zn}\,\ddot{C}$	(Zn, C, O^3)	13100	
$\dot{Pb}\,\ddot{C}$	(Pb, C, O^3)	10400	
$\dot{Ag}\,\ddot{C}$	(Ag, C, O^3)	7200	
	Oxalsure Salte.		
$\dot{K}\,\overline{\dddot{C}^2} + \dot{H}$	(K, C^2, O^4, $\dot{H}$)	20800	—457
$\dot{Pb}\,\overline{\dddot{C}^2}$	(Pb, C^2, O^4)	13500	
$\dot{Hg}\,\overline{\dddot{C}^2}$	(Hg, C^2, O^4)	11500	
$\dot{Ag}\,\overline{\dddot{C}^2}$	(Ag, C^2, O^4)	10400	

Haloidsalte i vandig Opløsning.

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling
Chlorforbindelser.		**Bromforbindelser.**	
(K, Cl, Aq)	12370^c	(K, Br, Aq)	10900^c
(Na, Cl, Aq)	12100	(Na, Br, Aq)	10600
(N, H^4, Cl, Aq)	11800	(Zn, Br, Aq)	5600
(Zn, Cl, Aq)	7000	(Fe, Br, Aq)	5200
(Fe, Cl, Aq)	6100	(Cu, Br, Aq)	2800
(Fe^2, Cl^3, Aq)	13300	**Jodforbindelser.**	
(Sn, Cl^2, Aq)	9000	(K, J, Aq)	9300
(Sn, Cl, Aq)	6000	(Na, J, Aq)	8900
(Co, Cl, Aq)	5800	(Zn, J, Aq)	3900
(Ni, Cl, Aq)	5600	(Fe, J, Aq)	3400
(Pb, Cl, Aq)	4800	**Svovlforbindelser.**	
(Cu, Cl, Aq)	3780	(K, S, Aq)	7050
		(Na, S, Aq)	6750

Amphidsaltes Dannelse efter Formlen (R, O, Syre Aq).

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.
Svovlsure Salte.		(Cu, O, S̈ Aq)	3460[c]
(K, O, S̈ Aq)	12100[c]	(Ag, O, S̈ Aq)	1260
(Na, O, S̈ Aq)	11800	**Salpetersure Salte.**	
(Zn, O, S̈ Aq)	6660	(K, O, N̈ Aq)	11900
(Fe, O, S̈ Aq)	5750	(Na, O, N̈ Aq)	11600
(Fe^2, O^3, S^3 Aq)	12900	(Zn, O, N̈ Aq)	6460
(Co, O, S̈ Aq)	5400	(Pb, O, N̈ Aq)	4300
(Ni, O, S̈ Aq)	5200	(Cu, O, N̈ Aq)	3270
(Cd, O, S̈ Aq)	5200	(Hg, O, N̈ Aq)	2300
(Pb, O, S̈ Aq)	4690[1])	(Ag, O, N̈ Aq)	1050

Neutralisation.

	S̈ Aq	N̈ Aq	H Cl Aq	C̈	
K̇ Aq	1901[c]	1688[c]	1580[c]	1300[c]	
Ṅa Aq	1896	1691	1581	1250	
$\overline{N\,H^4}$ Aq	1735	1500	1400		
Ḃa Aq	2280	1742	1633		
Ċa			1690	2334	Kalkspath
				2254	Aragonit
Ṁg	1900	1700	1600		
Ż̇n	1350	1140	1067	1818	
Ḟe	1450		1188		
Ṗb	1303	913		1053	
Ċu	1090	916	810		
Ḣg		1000			
Ȧg	950	737		920	

*) gjælder for Saltet i uopløst Tilstand.

Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.	Den chemiske Proces.	Varme-udvikling.
Kalisalte.		**Natronsalte.**	
(K Aq, S Aq)	1901[c]	(Na Aq, S Aq)	1896[c]
S^{2} Aq)	1900	S^{2} Aq)	1903
N Aq)	1688	S^{4} Aq)	1877
H Cl Aq)	1580	N Aq)	1891
C)	1300	H Cl Aq)	1581
C^{2})	1557	C Aq)	1250
S^{2} Aq)	1626	$P\alpha$ Aq) [1]	1875
Cl Aq)	1335	(Na^{2} Aq, $P\alpha$ Aq)	3407
Cl Aq)	1760	(Na^{3} Aq, $P\alpha$ Aq)	4285
C^{2} Aq)	1769	(Na^{2} Aq, $P\beta$ Aq) [2]	3682
Si Aq)	391	(Na Aq, B Aq)	909
Si^{2} Aq)	669	$B^{\frac{3}{2}}$ Aq)	1253
Si^{4} Aq)	1039	B^{2} Aq)	1309
		B^{3} Aq)	1415

Opløsning af Syrer i Vand.

(Q H^{a}, Aq).

a	Q			
	S	N	P	P
1	1085[c]	945[c]		
2	690	680		
3	505	511	690[c]	466[c]
4	399	470		
5	329	339	441	
6	280	273		304
7	244		337	
8	214	174		
9	194		259	
10	176	119		
11			193	

[1]) hydro Phosphorsyre.

[2]) pyro Phosphorsyre.

Opløsning af Baser i Vand.

(R $\dot{H}^a$, Aq)

a	R	
	$\dot{K}$	$\dot{N}a$
6	369^c	487^c
8	251	261
10	153	130
12	116	58

Striden mellem Caron og Frémy angaaende Staalets chemiske Constitution.

Der har i Aaret 1860 været ført en interessant Strid mellem Caron og Frémy angaaende Staalets Sammensætning og Betingelserne for Staalets Dannelse. Frankrigs første Chemikere have blandet sig i denne Strid, som navnlig dreier sig om Qvælstoffets Betydning for Staalfabrikationen.

Staal adskiller sig i sin chemiske Sammensætning fra Smede- og Støbejern derved, at det indeholder en større Mængde Kul end Smedejernet, men en ringere Mængde end Støbejernet; det kan fremstilles saavel af hiint som af dette, ved at forøge eller formindske Kulmængden. Af Smedejernet fremstilles Staalet, det saakaldte Cementstaal, ved en Glødning i Berøring med Kul. Jernet forandrer derved sine physiske Egenskaber, dets Overflade bliver blæret, dets Brud bliver et andet, og det kan hærdes; men ogsaa dets chemiske Sammensætning har lidt en Forandring, det har optaget en større Mængde Kulstof. Hvorledes Kulstoffet, som ikke er flygtigt, kan gjennemtrænge Jernet, og hvilken Forandring Jernet har lidt i sin chemiske Sammensætning, det er netop det store Stridsspørgsmaal.

I Videnskabernes Academi i Paris fremkom Caron med det første Indlæg i Sagen den 8de Oktober 1860. Han ud-

viklede i en indsendt Afhandling, at ved Jernets Omdannelse til Staal spiller Cyan og Cyanforbindelser Hovedrollen. Forsøg havde viist ham, at Jern ved Glødning med Kul i en Strøm af Ammoniak omdannes til Staal, og at den samme Omdannelse finder Sted ved Glødning af Jern i Cyanammonium. Da nu Ammoniak og glødende Kul give Cyanammonium, stemme disse to Iagttagelser indbyrdes. Det er en Erfaring, at qvælstofholdige Kul fremme Dannelsen af Staal, og at Trækul, navnlig af yngre Plantedele, som indeholde en større Mængde Alkali, ere meest søgte til Cementstaalfabrikationen. Aarsagen dertil er efter Carons Anskuelse den, at netop disse Stoffer begunstige Dannelsen af Cyanforbindelser; thi i det første Tilfælde er det de qvælstofholdige Kul og Vanddampe, som give Cyanammonium, i det sidste Tilfælde er det Luftens Qvælstof, som med Kul og Kali danner Cyankalium (pag. 29). Efter Carons Anskuelse skeer Jernets Omdannelse til Staal ved Indtrængning af en Cyanforbindelse, hvis Kulstof bindes til Jernet, imedens dens Qvælstof forgjøres.

Frémy, som allerede dengang havde begyndt sine Forsøg over Cementeringen, protesterede imod, at man af Carons Resultater drog den Slutning, at Staalet kun adskiller sig fra Jernet ved en større Kulmængde, og i en Afhandling, som den 11te Marts 1861 blev forelagt Academiet, fremsatte han den Paastand, at Staalets eiendommelige Egenskaber skyldes en særegen Forbindelse af Jern med Kulstof og Qvælstof. Han støttede sin Paastand paa følgende Erfaring: Naar Jern glødes i en Strøm af let Kulbrint, bliver det omdannet til Støbejern; men udsættes dette kulholdige Jern for Ammoniak, omdannes det til Staal. Ligeledes dannes Staal, naar Jern først glødes i Ammoniak og dernæst i let Kulbrint, eller naar begge Luftarter anvendes samtidigt. Endvidere paastod Frémy, at alle Staalarter ved at opvarmes i Brint give Ammoniak. Han søgte

endog at fremstille den staaldannende Forbindelse. Ved at opvarme Jernforchlor i Ammoniakluft kan man efter Frémys Forsøg let fremstille Qvælstofjern i stor Mængde; udsættes dette Qvælstofjern i Berøring med Kul for en stærk Glødhede, dannes et Metal, der ligesom Staalet kan hærdes, og som Frémy antog for en væsenlig Bestanddeel af Staalet. For Frémy er altsaa Qvælstof ikke blot det Middel, som fører Kulstof ind i Jernet, men det udgjør tillige en Bestanddeel af Staalet.

I Stridens første Tid stode de modsatte Meninger skarpt og bestemt imod hinanden. For Caron var Qvælstof kun Midlet, ved hvilket Kulstof føres ind i Jernet, og Staalet altsaa et Kulstofjern; for Frèmy derimod var Qvælstof en nødvendig Bestanddeel af Staalet og dette et Kulqvælstofjern. Men efterhaanden forrykkedes Standpunkterne noget.

Caron paastod at have fremstillet Staal uden Qvælstof ved at gløde Jern i let Kulbrint, medens Frémy paastod, at det ved hans Forsøg ikke havde været muligt uden samtidig Indvirkning af Ammoniak, og anførte følgende tilsyneladende afgjørende Forsøg: Et Stykke Jern blev deelt i to Stykker, af hvilke det ene blev glødet i Ammoniak; dernæst bleve de begge underkastede en samtidig Glødning i let Kulbrint, og Resultatet var et Stykke Staal og et Stykke Støbejern. Men hertil svarede Caron med et nyt Forsøg, som viste, at Jern kan omdannes til Staal ved Dampe af Terpentinolie uden Tilstedeværelse af Qvælstof.

Disse modsatte Resultater, som ere opnaaede under Iagttagelse af alle de Hensyn, som saa vanskelige Forsøg kræve, kunne kun finde deres Forklaring deri, at man har arbeidet under ulige ydre Forhold; thi flere lignende modsatte Resultater ere i Stridens Løb bragte for Dagen fra de tvende Parter.

Omtrent paa dette Standpunkt af Sagen var det, at Boussingault søgte at afgjøre Striden ved at bestemme Qvælstoffets Mængde i Staalet, og Ingen kunde med større

Sikkerhed end netop Boussingault udføre denne overordenligt vanskelige Undersøgelse. Det viste sig da, at Jern, som Peligot med den høieste Grad af Omhyggelighed havde fremstillet ved Reduction af Jernforchlor med Zinkdampe og af Jerntveilte med Brint, indeholdt en kjendelig, men dog kun ringe, Mængde Qvælstof. Blødt Smedejern gav 0,00124 Qvælstof og Staal i et enkelt Tilfælde kun 0,00057. Ogsaa Bouis anstillede Undersøgelser over Qvælstofmængden i Jern og Staal og fandt i blødt Jern 0,0018, i to Prøver af Støbestaal 0,00011 og 0,00085 Qvælstof. Endelig lykkedes det endog begge disse Analytikere at finde Staalprøver, i hvilke intet Spor af Qvælstof var til at opdage.

Saaledes skulde man da troe, at Striden maatte være afgjort til Gunst for Caron og Qvælstoffet afviist som nødvendig Bestanddeel af Staalet; men allerede i Stridens Begyndelse havde Chevreul udtalt, at Striden neppe vilde komme til alene at dreie sig om Qvælstoffets og Kulstoffets Rolle, men at Spørgsmaalet maatte opfattes i en større Almindelighed; thi Hovedforskjellen imellem Jern og Staal er den, at dette kan hærdes, en Egenskab, som forskjellige Stoffer vistnok maatte kunne meddele det. Han antager, at Staal kan dannes af Jern og Kulstof, eller af Jern, Kulstof og et tredie Stof, eller endelig af Jern med et med Kulstof analogt Stof (Bor, Silicium), og i dette Tilfælde vilde man endog have Staal uden Kulstof.

Det franske Academi har erkjendt Vigtigheden af, at Striden føres til Ende, ikke alene for at Videnskaben kan have et positivt Udbytte, men ogsaa fordi Sagen kan have stor praktisk Betydning, og den har derfor udnævnt den samlede chemiske Section forstærket med Biot[1] og Senarmont til Dommere i denne Sag.

J. T.

---

[1] Biot er afgaaet ved Døden den 3die Februar.

Kunstig Fremstilling af Magnetjernsteen, Martit, Periclas og Hausmannit af Sainte-Claire Deville [1].

Det har allerede været meddeelt (pag. 58), at Chlorbrinteluft ifølge Devilles Undersøgelser besidder den mærkelige Egenskab at kunne overføre forskjellige Ilter, saasom Jerntveilte og Magnesia, fra den amorphe Tilstand til den krystallinske, saaledes at de dannede Stoffer fremtræde med den samme Krystalform og det samme Ydre som de i Naturen forefundne krystallinske Mineralier. Vi skulle nu meddele nogle yderligere Exempler paa Chlorbrinteluftens mineraliserende Virkninger.

Magnetjernsteen. Naar Jernforilte, som man let forskaffer sig ved, paa den af Debray angivne Maade, at afilte Jerntveilte med en Blanding af Kulsyre og Kulilte efter lige Rumfang, opvarmes i en langsom Strøm af Chlorbrint, dannes der Jernforchlor og Jerndobbeltilte, men ikke Vand, som man kunde have ventet. Jerndobbeltiltet er krystalliseret i smaa regelmæssige Oktaedre, og dets Sammensætning er Fe^3O^4.

Martit. Man danner en grovkornet Blanding af stærkt glødet Magnesia og Jerntveilte og opvarmer denne Blanding i en langsom og regelmæssig Strøm af Chlorbrint. Der danner sig derved to bestemt forskjellige Stoffer, nemlig Periclas, som er svagt farvet af lidt Jerntveilte, og sorte glindsende Krystaller, hvis Pulver er næsten sort, og hvis Form er det regelmæssige Oktaeder i Combination med Rhomboidal-Dodecaedret. Formen er altsaa Spinellens, og Sammensætningen er overeensstemmende dermed, $MgO+Fe^2O^3$.

Periklas dannes let ved Opvarmning af Magnesia i en langsom Strøm af Chlorbrint. Krystallerne ere regulære Oktaedre; de ere deels ufarvede, deels have de et grønt eller guult Skjær.

---

[1] Compt. rend. LIII. Cosmos XIX. p. 131.

Hausmannit dannes paa lignende Maade ved Opvarmning af Mangandobbeltilte i en Strøm af Clhorbrinteluft; de dannede Krystaller ere Qvadratoktaedre med Vinkel 104° til 105°.

Manganforilte. Det er lykkedes Deville at fremstille Manganforilte i smukke, gjennemskinnende Krystaller af Smaragdens Farve. I pulveriseret Tilstand ligner Farven Schweinfurtergrønt. Krystallerne ere regulære Oktaedre; de kunne fuldstændigt opløses i stærke Syrer uden Luftudvikling, men de synes ikke at paavirkes af Luft og Fugtighed, en Egenskab, som gjør det meget sandsynligt, at denne pragtfulde grønne Farve vil kunne vinde en technisk Betydning. Fremstillingen er let. Man reducerer et eller andet Manganilte med Brint og opvarmer det dernæst til Kirsebær-Rødglødhede i en Atmosphære af Brint, som indeholder en overordenligt ringe Mængde Chlorbrint.

J. T.

Afsvovling af Svovlkiis, Blende og Kobberkiis i metallurgiske Øiemed af J. Brunfaut[1].

Uagtet Svovlkiis og Blende forekomme i stor Mængde, har man dog ikke i større Udstrækning anvendt disse Malme til Fremstilling af Jern og Zink; thi Fjernelsen af Svovlet har frembudt betydelige Vanskeligheder og fordrer større Udgifter, end saadanne Malmes Bearbeidelse i Reglen taaler. Man havde forsøgt at opnaae Afsvovlingen ved at riste disse Svovlmetaller i Høiovne ved samtidig Anvendelse af atmosphærisk Luft og Vanddamp; men det har viist sig, at der ved denne Behandling altid blev endeel Svovl tilbage i de indre Dele af Mineralet. Brunfaut angiver nu, at det er lykkedes ham fuldstændigt at afsvovle disse Stoffer ved at blande dem med omtrent 10 pCt. Coaks eller magre Steenkul, forinden de bringes i Høiovnen, og udsætte dem først for

[1] Journal des mines 1861 Nr. 5.

Indvirkning af overhedet Vanddamp i omtrent halvanden Time og dernæst i omtrent ligesaa lang Tid for Virkningen af Luften fra Blæsebælgene. Ved den ældre Fremgangsmaade danner sig nemlig paa Overfladen af Mineralet en Skorpe af Ilter og basiske svovlsure Salte, som standse Luftens Indtrængen og dermed tillige Afsvovlingen af den indre Deel af Stykkerne. Ved Anvendelsen af Coaks undgaaes derimod Dannelsen af et saadant hemmende Lag, idet Kullet ved Vanddampens Indvirkning danner Kulilte, som reducerer Ilterne. De paa Overfladen dannede Metaller forene sig dernæst med Svovlet fra Stykkernes Indre, og det dannede Svovlmetal iltes derved fuldstændigt. Imedens Mineralet ved den ældre Fremgangsmaade bliver omdannet til en sammensintret Masse, fremtræder det ved Brunfauts Behandling som en porøs Masse.

Ved en passende Varmegrad og ved det rette Forhold af Kul, Vanddamp og Luft, kan man efter Behag ved denne Behandlingsmaade fremstille enten Ilterne eller selve Metallerne, Støbejern og Zink. Kobberkisen vil man dog altid søge at fremstille i iltet Tilstand paa Grund af den Behandling, som den ristede Kobberkiis skal underkastes for at give Kobber.

Af de ved Ristningen dannede Luftarter og Dampe kan man ved en særegen Behandling let vinde den store Mængde Svovl, som Svovlmetallerne have tabt ved Ristningen.

J. T.

Salte, i hvilke Metallet er substitueret ved et elektronegativt Stof, af P. Schützenberger[1].

At ville fremstille Salte, i hvilke Chlor-, Brom- og Jodilte skulde træde i Metaliltets Sted, er en dristig Tanke, skjøndt ingenlunde urimelig fra Substitutionstheoriens Standpunkt. Schützenberger har vel ikke fuldstændigt løst Problemet, men dog fremstillet nogle Forbindelser, der maae

[1] Ann. der Chem. und Pharm. CXX. p. 113.

betragtes som Salte, i hvilke Metallet er erstattet ved Chlor, Brom og Jod.

Blander man lige Æqvivalenter Eddikesyre og Chlorundersyrling, begge i vandfri Tilstand, under stærk Afkjøling, saa faaer man en rød Vædske, som efter et Qvarteers Forløb bliver ufarvet, udenat der forøvrigt indtræder nogen Forandring. Saafremt der skulde være et Overskud af Chlorundersyrling tilstede, kan dette bortskaffes ved Opvarmning til 30°.

Den dannede Vædske er eddikesuurt Chlorilte, sammensat $C^4H^3O^3+ClO$ eller $C^4H^3ClO^4$. Den er isomer med Chloreddikesyre, men høist forskjellig fra denne ved sine Egenskaber. Den er en farveløs eller svagt guul Vædske, som adskilles af Vand i Eddikesyre og Chlorundersyrling. Naar den opvarmes til 100°, exploderer den, idet der danner sig Chlor, Ilt og vandfri Eddikesyre. I Mørke kan den opbevares uden at adskille sig; men udsat for Lyset adskilles den langsomt allerede ved almindelig Varmegrad. I det lufttomme Rum kan den destilleres ved svag Varme.

Af Qviksølv adskilles det eddikesure Chlorilte, idet der danner sig eddikesuurt Qviksølvilte og Chlor. Dette er en høist mærkværdig Adskillelse, endskjøndt den fuldstændigt stemmer med Substitutionstheorien; thi man faaer her Chlor uddrevet af sin Forbindelse ved Qviksølv, et Stof, til hvilket Chlor har stærk Affinitet. Men fra Theoriens Side er denne Virkning ligesaa berettiget som Kobberets Udfældning af dets Opløsninger ved Zink.

En lignende Adskillelse finder Sted ved Jodets Indvirkning; der udvikles frit Chlor (ikke Chlorjod) og dannes eddikesuurt Jodilte; dette er et hvidt, krystallinsk Legeme, som er isomer med Jodeddikesyre, men høist forskjellig fra denne i sine Egenskaber; det exploderer ved en Opvarmning til 100°.

Eddikesuurt Bromilte kan man danne paa lignende Maade ved at fortrænge Chlor ved Brom; det er en ufarvet

Vædske, som ved Henstand (1—2 Timer) exploderer af sig selv. Af Jod bliver det adskilt, idet der frigjøres Brom og danner sig eddikesuurt Jodilte. —

De omtalte Forsøg ere tillige interessante i en anden Retning. Man seer i Reglen Chloret uddrive Bromet, og dette atter Jodet af dets Forbindelser; her er derimod det Omvendte Tilfældet, det er Jodet, som frigjør Bromet, og dette, som udskiller Chloret af Forbindelsen. Men den Stilling, som disse tre Stoffer indtage i Forbindelserne, ere i de to Tilfælde forskjellig. Hist udgjøre de det elektronegative Led af Forbindelsen, her derimod det elektropositive Led; idet de saaledes skifte Charakteer, bliver tillige det stærkeste det svageste og omvendt.

J. T.

Nyere Bestemmelser af Æqvivalenttal.

Foruden de med megen Omhyggelighed udførte Bestemmelser af Stas[1] over Atomtallene for Kalium, Natrium, Ammonium, Sølv, Bly, Qvælstof og Chlor, hvis Resultat er følgende (for H = 1):

K = 39,13
Na = 23,05
NH^4 = 18,06
Ag = 107,943
Pb = 103,46
N = 14,041
Cl = 35,46,

har Schiel bekjendtgjort en Undersøgelse af Æqvivalenttallet for Silicium[2], som blev bestemt af Chlorsilicium ved Decomposition med Vand og Fældning med salpetersuurt Sølvilte, og af Tallet for Lithium[3], bestemt ved at decom-

[1] Ann. der Chem. und Pharm. 1 Supl. p. 62.
[2] Ann. der Chem. und Pharm. CXX p. 94.
[3] Ann. der Chem. und Pharm. CXXI. p. 93.

ponere det kulsure Lithion med Svovlsyre og veie Kulsyremængden, hvoraf Resultatet er

Si = 28,01
Li = 7,02.

Det sidste Tal afviger betydeligt fra det af Berzelius bestemte Tal (6,543); men Schiel oplyser, at Aarsagen dertil er følgende. Naar svovlsuurt Lithion fældes med Barytsalte, hvilket har været Tilfældet ved den af Berzelius udførte Bestemmelse, indeholder det dannede svovlsure Baryt stedse endeel Lithion, som let kan eftervises ved Spectralanalysen, og som naturligviis maa bidrage til at formindske Tallet for Lithium.

Tallet for Natrium synes at være Middeltallet af Tallene for Kalium og Lithium; thi

Ka = 39,13 } 16,08
Na = 23,05 }
Li = 7,02 } 16,03

Lignende Forhold findes som bekjendt ved andre Grupper af Grundstoffer. J. T.

Om de Forhold, som betinge den kulsure Kalks Udskillelse i dens tre forskjellige Former som Kalkspath, Aragonit og Kridt, af G. Rose [1].

Den kulsure Kalk findes i Naturen deels i ukrystallinsk (amorph) Tilstand, som Kridt, Kalksteen, Tuf, deels krystalliseret og da i to forskjellige Krystalsystemer, som ikke kunne henføres til hinanden, hvorfor den kaldes dimorph. Kalkspathen krystalliserer i det rhomboedriske System som Rhomboeder eller deraf afledede Former, Aragoniten i det rhombiske System som et ret Prisme paa retvinklet Grundflade. Med den forskjellige Form følge ogsaa forskjellige Egenskaber; saaledes er Aragonitens Vægtfylde (2,9) større

[1] Pogg. Ann. CXI p. 156 og CXII p. 43.

end Kalkspathens (2,7), ligeledes dens Haardhed; og medens Aragoniten i optisk Henseende er en toaxet Krystal, er Kalkspathen eenaxet.

For Geologen er det af særlig Interresse at erfare de ydre Betingelser for de nævnte to Krystallisationsmaader, da han derved kan slutte sig til de Forhold, som fandt Sted paa den Tid, da Dannelsen foregik. Ved sine første Arbeider over denne Gjenstand[1] har Gustav Rose viist, at den kulsure Kalk, udfældet af en Opløsning, ved lavere Varmegrad faaer Kalkspathens, ved høiere Aragonitens Form. Hans nyere Undersøgelser have deels udvidet, deels nærmere begrændset de ældre.

Undersøgelserne ere deels anstillede med Smeltninger (paa den tørre Vei) deels med Opløsninger (paa den vaade Vei). Ved Bestemmelsen af den kulsure Kalks Form i de forskjellige Tilfælde maatte Mikroskopet tages til Hjælp.

Sammensmeltes lige Æqvivalenter kulsuurt Natron og kulsuurt Kali i en Platindigel over en Gasflamme og sættes derpaa til Massen en ringe Mængde Chlorcalcium, saa opløser dette sig uden Bruusning. Heldes koldt Vand paa et Stykke af den afkjølede Masse, bliver et pulverformigt Residuum uopløst, som i Løbet af 24 Timer eller hurtigere former sig, først som smaa Kugler og tilsidst som lutter Rhomboedre, altsaa Kalkspath; benyttes varmt Vand og koges i nogen Tid, dannes paa denne Maade næsten udelukkende Aragonit i smaa Prismer og kun enkelte Rhomboedre; men ved Henstand forandre Prismerne sig til lutter Rhomboedre. Forholdene blive ganske de samme, om man istedetfor Chlorcalcium benytter flintrevet Kalkspath eller rhomboedriske Brudstykker deraf. Disse Resultater stemme altsaa med hans tidligere, at der nemlig ved Blanding af Opløsninger af kul-

[1] Pogg. Ann. XLII p. 353.

suurt Natron og Chlorcalcium ved høiere Varme dannes Aragonit, ved lavere Kalkspath; men disse sidste ere dog igjen blevne modificerede ved hans senere Undersøgelser, som vise, at der ogsaa ved almindelig Varme dannes Aragonit, naar Opløsningerne ere meget fortyndede, og at den dannes udelukkende, naar Fortyndingen er tilstrækkelig stor. Virkningen, Dannelsen af Aragonit, er altsaa den samme i stærke og varme som i tynde og kolde Opløsninger.

Ved de ovenomtalte Smeltningsforsøg var der ikke umiddelbart dannet rhomboedrisk Kalk; heller ikke lykkedes det at fremstille den ved Glødning af tæt stampet Kridt i et Bøsseløb, som var hermetisk tillukket, saaat Kulsyren ikke kunde undvige (hvilket James Hall paastaaer at have opnaaet 1804). Det synes derfor, som om Kridt og tæt Kalksteen ved at glødes i lukkede Rum ikke gaae over til tydeligt krystalliseret Kalkspath, og at denne overhovedet ikke dannes paa den tørre Vei.

Ved Forsøgene over Udfældning af kulsuur Kalk af dens Opløsning i kulsyreholdigt Vand benyttedes kunstigt Mineralvand. Lader man en saadan Opløsning henstaae ved almindelig Stuevarme i et stort Bægerglas, vil Kulsyren vedblive at udvikle sig i Løbet af henved otte Dage; paa Overfladen danner der sig da en Hinde, bestaaende af Rhomboedre eller Skiver, som i Midten have en Kugle eller et lille Rhomboeder; baade Rhomboedrene og Skiverne ere Kalkspath. Bundfaldet, som tillige danner sig, bestaaer derimod af smaa Kugler med Kridtets Egenskaber. Henstilles Opløsningen derimod paa den varme Kakkelovn, vil der danne sig en Hinde af spydformede Aragonitkrystaller, medens Bundfaldet bestaaer af lutter Kalkspathrhomboedre. Vi see altsaa, at der ved Fordampningen af en Opløsning af kulsuur Kalk ved almindelig og ved høiere Varmegrad kan dannes alle tre Former af kulsuur Kalk, og tillige, at Kalkspathen kan danne sig ved høiere Temperatur. Da den ligeledes dannes som

Bundfald, naar Opløsningen hensættes i et tætsluttende Glas paa Kakkelovnen, og altsaa Kulsyren ikke kan undvige, maa denne Omstændighed rimeligviis forklares af, at den kulsure Kalk ligesom Kalkhydratet er tungere opløselig i Varmen end i Kulden. I hvert Tilfælde bliver denne Omstændighed af stor Betydning i geologisk Henseende. Tillige synes en Atmosphære af Kulsyre at fremme Dannelsen af Kalkspath paa den vaade Vei, idet man ved Kogning af en Blanding af Chlorcalcium og tvekulsuurt Natron, som udvikler Kulsyre, kun faaer Rhomboedre af Kalkspath, medens man ved Anvendelse af enkelt-kulsuurt Natron faaer Aragonit og i ethvert Tilfælde kun en meget ringe Mængde Kalkspath.

Rose har tillige søgt at bestemme den Temperatur, ved hvilken den af en Opløsning i Kulsyre udfældede kulsure Kalk antager Aragonitens, og ved hvilken Kalkspathens Form. I det Øiemed blev en større Mængde Vand opvarmet i en Sølvskaal og Opløsningen kun heldt til draabeviis, før at Vandets Varmegrad ikke skulde forandre sig. Ved 100° og 90° C. dannede der sig fortrinsviis Aragonit, ved 30°. udelukkende Kalkspath, og Grændsen mellem de to Dannelser syntes at ligge mellem 30—50°.

Naar Kalkvand, mættet i Kulden, henstaaer i et Bægerglas ved almindelig Varmegrad, overtrækker det sig hurtigt med en Hinde, som i første Øieblik bestaaer af Kalkhydrat (ĊaḢ), der imidlertid, efterat være løftet op og blandet med Vand, hurtigt tiltrækker Kulsyre og danner, først smaa Kugler, senere Rhomboedre. Efter flere Timers Forløb bestaaer Hinden over Kalkvandet af en Mængde sexsidede Kalkspathtavler, og Mellemrummene mellem disse ere optagne af stænglede Krystaller af vandholdig kulsuur Kalk. Borttages Hinderne efterhaanden som de danne sig, saa vil med hver Gang Dannelsen af Kalkhydrat blive ringere, Mængden af den vandholdige kulsure Kalk derimod tiltage, og naar der efter Hindens Borttagelse hengaaer flere Timer inden der danner sig en

ny, det vil sige, naar Opløsningen er bleven meget fortyndet, saa danner der sig heller ikke vandholdig kulsuur Kalk mere, men derimod vandfri kulsuur Kalk som Rhomboedre. Aragonit er det ikke lykkedes at faae paa denne Maade, selv ved meget stærk Fortynding. Draaber af Kalkvand gave derimod kun Kalkspath og Kridt.

Fordamper man Kalkvand, som er mættet i Kulden, ved Vandets Kogepunkt, bedækker det sig med et Aggregat af Aragonit og Kalkhydrat; er Opløsningen derimod fortyndet, dannes der kun Aragonit, eller ved lavere Temperatur en Blanding af Aragonit og Kalkspath.

Ledes Kulsyre i Kalkvand, danner der sig ved almindelig Temperatur et Bundfald, bestaaende af smaa Kugler, som lidt efter lidt blive større og tilsidst omdannes til Kalkspathrhomboedre; sættes Kalkvandet derimod over et Vandbad vil der ved Tilledningen, ligegyldigt om Opløsningen er fortyndet eller mættet, altid danne sig Aragonit.

A. T.

Et nyt Photometer af H. W. Dove[1].

De Instrumenter, som anvendes til Bestemmelsen af Lysstyrken, svare langtfra til de Fordringer, som Physikeren stiller til sine Maaleredskaber, og staae langt tilbage for dem, hvormed Varmen maales. Ved Ritchies og Bunsens Lysmaalere skal Øiet afgjøre, om de forskjellige Dele af een og samme Flade ere eens belyste, ved Rumfords om to hinanden berørende Skygger ere ligestærke; men deels kan Øiet kun skjelne større Forskjel i Belysningen, deels udelukker de nævnte Lysmaaleres Beskaffenhed Sammenligningen af forskjelligt farvede eller af meget svage Lyskilder. Lignende Feil findes ved de øvrige hidtil foreslaaede Lysmaalere.

[1] Pogg. Ann. CXIV. p. 145.

Det af Dove foreslaaede Photometer er grundet paa den Omstændighed, at enkelte mikroskopiske Gjenstande, saasom Vingen af en Døgnflue, synes mørke paa lys Grund, naar de belyses fra neden, derimod lyse paa mørk Grund, naar de belyses fra oven. Endnu tydeligere viser det sig ved mikroskopiske Photographier af Inscriptioner, naar de betragtes i et Mikroskop med en Forstørring af 50 Gange. Hensigtsmæssigst vilde et mikroskopisk Photographi af en simpel, men eensformig mørk Tegning eller Skrift være. Ved at belyse Photographiet baade fraoven og franeden og ved at forandre Belysningens Styrke kan man bringe det til, at Skriften forsvinder aldeles. Erstattes nu den Lyskilde, som ved at belyse Objectet franeden bragte dette til at forsvinde, af en anden, og svækkes eller forstærkes denne saaledes, at Objectet atter bliver usynligt, da har dettes Belysning ved de to sidstnævnte Lyskilder været den samme, og til deres Sammenligning udfordres kun Kjendskab til den Lov, hvorefter Belysningen er svækket eller forstærket. Objectets Belysning fraoven maa i de to Forsøg selvfølgelig være fuldkommen eens. Belysningen kan svækkes paa fire forskjellige Maader: 1. ved at formindske Aabningen i Mikroskopbordet, idet man indskyder en Metallineal, forsynet med kredsrunde Huller af aftagende Størrelse; 2. ved at fjerne Lyskilden; 3. ved at forstørre den virkende Lysflade; Rørets Tversnit bliver nemlig den lodrette Projection af den virkende Deel af den lysende Flade (f. Ex. et Stykke Papir), og dennes Størrelse stiger altsaa med Mikroskopets Heldning mod selve Fladen; da det spredte Lys udsendes ligeligt i alle Retninger, stiger Belysningens Styrke med Fladens Størrelse. I dette Tilfælde forsynes Aabningen i Mikroskopbordet med et Rør, som kun tilsteder parallele Straaler Adgang til Objectet. 4. ved at lade det nedenfra kommende Lys, førend det træffer Objectet, passere et Nicolsk Prisma og istedetfor det sædvanlige Ocular anvende det med et lignende Nicols

Prisme forsynede. Ved at dreie dette sidste har man det i sin Magt at svække det nedenfra kommende Lys efter Behag, inden det træder ind i Øiet. Ved svage Lyskilder opnaaes en forstærket Virkning ved, istedetfor et Planspeil, at anvende et Huulspeil, naar Belysningen skeer franeden, eller en Lindse, naar den finder Sted fraoven.

Denne Methode er meget sikker, idet den mindste Forandring i Lyskildernes indbyrdes Styrke, efterat Skriften er blevet usynlig, lader denne fremtræde enten som mørk paa lys eller som lys paa mørk Grund.

Photometret kan nu anvendes paa forskjellig Maade. Gjennemsigtigheden af forskjelligt farvet Glas bestemmes ved at maale Tykkelsen af de Glasplader, som man indskyder under den cylindriske Aabning for at frembringe den samme Virkning, nemlig Objectets Usynlighed. Vil man derimod bestemme, hvorledes Gjennemsigtigheden aftager med stigende Tykkelse, compenserer man først (ɔ: hidfører man Objectets Usynlighed) med et tykkere Glas; derpaa indskyder man det tyndere og formindsker samtidigt Aabningen, indtil Compensation atter er tilveiebragt. Vil man bestemme Styrken af det fra et uigjennemsigtigt Legeme tilbagekastede spredte Lys, f. Ex. afgjøre, hvilket af to Stykker farvet Papir der er det lyseste, kan man efter hinanden lade dem belyse Objectet nedenfra og ved Heldning af Papiret i begge Tilfælde bevirke Compensation. Det Papir, som fordrer den største Heldning, er altsaa det mindst lysende, thi dets lysende Flade er større. Naar a betyder Aabningens Størrelse, i Heldningen mod Mikroskopets Axe, bliver Udstraalingen $\frac{a}{\sin i}$ under Forudsætning af, at det spredte Lys udsendes ligeligt i alle Retninger. Selvfølgeligt maa under sammenhørende Forsøg Belysningen fraoven være constant.

Ved Undersøgelsen af lysende Legemer maa man her som ved alle andre Photometre construere sig en Eenhed,

da Naturen ikke frembyder nogen saadan. Man kan vælge sig et Normallys, eller en Gasflamme med en bestemt Udstrømningsaabning og et constant Tryk, eller en Platintraad, der bringes i Glød ved en constant Strømstyrke. Den Flamme, hvis Styrke man vil prøve, og Normalflammen, hvormed den skal sammenlignes, anbringes bag ved hinanden i Forlængelsen af det vandret stillede Mikroskops Axe, medens Forsiden af Objectet (den mod Objectivet vendte Side) belyses af et constant Lys i uforandret Afstand; først skjules da det bageste Lys med en Skjærm, og Compensationen bringes tilveie ved Hjælp af det forreste Lys, derpaa borttages baade dette og Skjærmen, og det Samme gjentages med den bageste Flamme. Af Forholdet mellem deres Afstand fra Objectet beregnes da paa sædvanlig Maade Forholdet mellem deres Lysstyrke.

Doves Photometer kan man ligeledes benytte til Bestemmelsen af Kikkerters eller Mikroskopers Lysstyrke, som maales ved den Belysning, som de fra disses Ocular udtrædende Straaler fremkalde paa Gjenstanden i Mikroskopet. Objectiverne maae under Forsøget være rettede mod den klare Himmel.

Forskjellen i Belysningen paa forskjellige Steder i en Stue kan med Lethed paavises, idet Objectet franeden belyses af det mod Himlen vendte Speil, hvis Belysning holder sig constant, medens det fraoven kun belyses af det paa de forskjellige Steder i Stuen værende Lys, som aftager stærkt med Afstanden fra Vinduet. Compensationen kan tilveiebringes paa sædvanlig Maade.

Det maa være tilstrækkeligt at have anført ovenstaaende Anvendelser af Doves nye Photometer. Det hele Apparat bestaaer altsaa af et svagt forstørrende Mikroskop med et tilhørende mikroskopisk Photographi og et med Nicols Prisme forsynet Ocular; endvidere den med Huller forsynede Lineal, hvis forskjellige Tvermaal Mikroskopet selv maa kunne maale, en ind-

deelt Skala til Bestemmelse af Lyskildernes Afstand, Vinkelinstrumenter til Bestemmelse af Lysfladernes Heldningsvinkler og det Nicolske Prismes Dreining, og endelig et Nicols Prisme til Polarisation af de nedenfra kommende Lysstraaler.

A. T.

Sammenlignende Forsøg over Virkningerne af den natlige Udstraaling fra Overfladen af Landet og af Vandet af Marcet[1].

Allerede i Slutningen af forrige Aarhundrede var det bekjendt, at Luften efter Solnedgang ved klar Himmel er koldere i Berøring med Jorden end i en vis Høide over samme. Først senere, da Lovene for Straalevarmen bleve bekjendte, fulgte Forklaringen af dette Phænomen, som har sin Grund i, at Jorden afkjøles ved Udstraaling til det frie Verdensrum og derved ligeledes afkjøler det nærmest liggende Luftlag. I 1842 viste Marcet, at Luften over Landet i klare og stille Nætter er varmere, jo høiere man stiger, og at denne Stigen af Varmegraden vedbliver til en Høide af 90 til 120 Fod, idet Afkjølingen forplanter sig fra Lag til Lag, men med aftagende Styrke. Hvorvidt Luften over en stor og stille Vandflade forholdt sig anderledes, maatte afgjøres ved Forsøg; thi vel udstraaler en blank Vandoverflade efter Leslies Forsøg Varme ligesaa stærkt som en sværtet Flade, men paa den anden Side vil en Afkjøling af den øverste Vandskorpe gjøre denne vægtfyldigere, saaat den synker og erstattes af det nedenunder værende varmere Vand og saa fremdeles.

Forsøgene bleve anstillede i October 1861 paa Genfer Søen 800 Fod fra Land; Himlen var klar og Søen speilblank. Tre Thermometre, som viste Tiendedeels-Grader, anbragtes 3 Tommer, 6 Fod og 15 Fod over Vandfladen. For-

[1] Phil. Mag. (4) XXIII. p. 9.

søgene begyndte ¼ Time før Solnedgang og endte ¾ Time efter; de viste en Forskjel mellem de tre Thermometres Stand af kun nogle faa Hundreddele af Grader, som kun kan skyldes tilfældige Strømninger. Samtidigt anstilledes Forsøget ganske paa samme Maade paa en stor Mark 2000 Fod fra Søen og tillige ved selve Søbredden nogle faa Fod fra Vandet. Resultaterne, som ere Middeltal, sees af følgende Tabel.

Varmegrad.	Vandet.	Landet.	Bredden.
Jordskorpens eller Vandfladens	12°,75 C.	6°,98 C.	9°,90 C.
Luftens i en Høide af 3 Tommer	11°,35 -	8°,00 -	10°,40 -
— — — 6 Fod	11°,29 -	9°,10 -	10°,65 -
— — — 15 -	11°,32 -	9°,65 -	10°,62 -

Heraf kan man slutte, at Varmegraden af den over en større Vandflade hvilende Luft ved og efter Solnedgang ikke tiltager med Høiden, og at allerede Nærheden af en større Vandmasse er tilstrækkelig til i en betydelig Grad at svække Virkningen af Jordens Udstraaling. Det sees tillige, at der paa Grund af Vandets og Landets forskjellige Virkning i samme Høide kan findes en Forskjel af 2—3° i Luftens Varmegrad.

A. T.

Blanding.

Den artesiske Brønd i Passy. Ligesom man ved artesiske Brøndboringer i Nærheden af Kjøbenhavn har forskaffet denne By et renere Vand end Overfladevandet, til hvilket den tidligere næsten udelukkende har været henviist, saaledes har man ogsaa i Paris været betænkt paa at forskaffe sig et bedre Vand end det, som Seinen yder. Allerede for omtrent tyve Aar siden lykkedes det ved Boringer i Grenelle, i Nærheden af Paris, at aabne en Brønd paa 580 Meters Dybde, som daglig førte omtrent 900 Cubikmeter Vand fra Grønsandlaget, og fra den Tid af har man stadigt havt sin Opmærksomhed henvendt paa Muligheden af at forsyne Byen med Kildevand i

meget stor Udstrækning. I Aaret 1854 tilbød en Ingenieur Kind for 350000 fr. at ville bore en Brønd med en Diameter af $0^{m},6$, som skulde give 13300 Cubikmeter Vand i Døgnet. Det var ikke muligt forud at afgjøre, om man var berettiget til at antage, at Brøndens Vandmængde vilde stige i nogen væsenlig Grad ved den større Diameter; men ikkedestomindre besluttede Byen Paris at vilde anvende den anførte Sum til et Forsøg, og til Stedet for Boringen bestemtes Passy, som ligger indenfor Paris's Fæstningsværker.

Den 15de September 1855 paabegyndtes Boringen; man begyndte med en Diameter af $1^{m},1$; men efter at have gjennemboret Leerlaget, indskrænkedes Viden til 1 Meter. Arbeidet gik nu rask fremad, og 2den Marts 1857, efter 18 Maaneders Forløb, var man trængt ned til en Dybde af 528^{m} eller 1682 Fod; man havde omtrent 100 Fod tilbage, forinden man kunde naae det vandførende Lag. Da indtraadte pludseligt det Uheld, at Smedejernsrøret, med hvilket Brønden var udfodret, og som kun havde 2^{mm} Tykkelse, revnede i en Dybde af 100 Fod, hvorved Borehullet styrtede sammen.

Arbeidet maatte begyndes forfra. Man gravede udenom det tidligere Borehul en Brønd af 53^{m} Dybde og med en Diameter, som i Begyndelsen var 3^{m}, men i den sidste Trediedeel aftog til $1^{m},7$; dens Vægge dannedes deels af Støbejern, deels af Smedejern og Muurværk. Endskjøndt Støbejernsrøret havde en Tykkelse af 35^{mm}, splintredes det dog ved det ydre Tryk, og mere end een Gang tvivlede man om at naae noget heldigt Resultat; men ved flere Aars Arbeide lykkedes det dog at faae den første Brønd renset ud til sin hele Dybde af 528^{m}. Boringen begyndte nu atter; men da man var kommet til en Dybde af 550^{m}, indtraadte et nyt Uheld: Røret, som skulde udfodre Brønden, hvis indvendige Diameter endnu var $0,^{m}78$, vilde ikke mere glide og blev ubevægelig ved alle anvendte Forsøg.

Man bestemte sig da til at anstille en Prøveboring med mindre Diameter i Bunden af Brønden og fandt derved det vandførende Lag i en Dybde af 577m. Der blev da bestemt at nedsænke et nyt Rør med en Diameter af 0m,7 og en Længde af 52m, og som i nederste Fjerdedeel var gjennembrudt for at give Adgang for Vandet. Røret veiede 30000 Kilogram. Efterat forskjellige Vanskeligheder vare overvundne, lykkedes det at bringe dette store Rør ned i Brønden, og nu gik Boringen atter regelmæssigt for sig.

Den 24de September 1861 var man efter 6 Aars Arbeide naaet til en Dybde af 586,m5 og da begyndte Vandet at stige stærkt. Vandstrømmen tiltog i Styrke og naaede først 36 Timer efter sit Maximum, nemlig 25000 Cubikmeter i 24 Timer (omtrent 190000 Tønder). Vandmængden aftog dernæst efterhaanden til 20000 Cubikmeter, tildeels fordi man maatte forhøie Brøndens Niveau 1m,5.

Brønden i Grenelle, som faaer sit Vand fra det samme vandførende Lag, begyndte efter 30 Timers Forløb at give en ringere Vandmængde, der fra 900 Cubikmeter efterhaanden aftog til 777.

Brønden i Passy er for Tiden Jordens største artesiske Brønd. Omkostningerne ved dens Boring have paa Grund af de gjentagne Uheld betydeligt overskredet det oprindelige Overslag og beløbe sig til omtrent en Million Francs. For denne Priis har Byen Paris faaet en Brønd, hvis Vandmængde er tilstrækkelig til at forsyne en Trediedeel af dens Indvaanere med godt Vand, forudsat at det lykkes at overvinde en Vanskelighed, som endnu staaer tilbage, nemlig den, at faae Vandet, hvis Varmegrad er 28°, tilstrækkeligt afkjølet til at kunne anvendes som Drikkevand.

Den thermochemiske Theori af Julius Thomsen.

(Fortsættelse, see p. 65).

III. Almindelige Betingelser for Muligheden af en chemisk Proces.

Den chemiske Proces kan være af meget forskjellig Natur; ofte er den kun en directe Forening af to eller flere Bestanddele til en Forbindelse, eller en Adskillelse af en bestaaende Forbindelse i dens nærmere eller fjernere Bestanddele; men i andre Tilfælde er den chemiske Proces mere sammensat, idet der samtidigt dannes og udskilles Forbindelser af mere eller mindre sammensat Natur.

Den daglige Erfaring frembyder et stort Antal Exempler paa Processer, ved hvilke en Forbindelse dannes directe af sine Bestanddele, saasom Kullets Forbrænding, Jernets Rusten, Syrers og Basers Neutralisation. Saadanne chemiske Processer ere stedse ledsagede af en let kjendelig Varmeudvikling; den er stærkt fremtrædende ved Forbrændingsphænomenerne, ikke ukjendt for den opmærksomme Iagttager ved Neutralisationen, og kun ved Jernets Rusten unddrager den sig Opmærksomheden paa Grund af den Langsomhed, med hvilken den foregaaer; frembringer man derimod Jernets hurtige Iltning, bliver ogsaa Varmeudviklingen kjendelig og kan endda stige saa stærkt, at der vise sig pragtfulde Forbrændingsphænomener.

Den stærke Varmeudvikling er en Følge af, at i ethvert af disse Tilfælde to Stoffer med stærk Affinitet have indgaaet en Forbindelse. Af Affinitetstabellerne kunne vi finde Størrelsen af den Varmemængde, som er frigjort. Ved Dannelsen af 1 Æqv. Kulsyre udvikles 6000 Varmeenheder, hvilket med andre Ord vil sige, at $0^{gr},75$ Kul ved at brænde til Kulsyre giver en saa stor Varmemængde, som udfordres til at opvarme 6000^{gr} Vand een Grad efter Hundredededeelsthermometret. Ved Dannelsen af 1 Æqv. Jerntveilte (Fe^2O^3) er Varmeudvik-

lingen 1000°, og ved Neutralisation af 1 Æqv. stærkt fortyndet Svovlsyre med ligeledes fortyndet Kaliopløsning 1900°.

Alle de Tilfælde af directe Foreninger imellem to eller flere Stoffer, som hidtil have været undersøgte, vise, at Foreningen ledsages af en Varmeudvikting, og i intet Tilfælde fremtræder nogen Varmeabsorption, hvilket stemmer fuldkomment med den opstillede Grundsætning, nemlig at Varmeudviklingen er et Maal for Affiniteten. Er hiin negativ (Varmeabsorption) da er denne det ligeledes; men Stoffers negative Affinitet viser sig ikke ved nogen Tilbøielighed til Forening, men netop som en Modstand mod Stoffernes Forening.

For at bringe Stoffer, hvis Affinitet er negativ, til at indgaae en Forbindelse, fordres der altsaa en Kraft til at overvinde den Modstand, som de sætte imod Foreningen. At tilveiebringe Forbindelsen er i dette Tilfælde altsaa et Arbeide, som skal udrettes, medens der i de foregaaende Tilfælde netop frigjøres en Arbeidsmængde, som fremtræder i den specielle Form af Varmeudvikling. Men et Arbeide kan ikke udrettes, uden at der forbruges en tilsvarende Arbeidsmængde. Nu kunde man vel tænke sig, at ligesom ved Dannelsen af en Forbindelse, hvis Bestanddele have en stærk indbyrdes Affinitet, den frigjorte Arbeidsmængde fremtræder som ydre Varme, at da omvendt en udenfra tilført Varmemængde maatte kunne udrette et chemisk Arbeide, altsaa hæve Forbindelsen imellem Bestanddele, som have stærk Affinitet, eller tilveiebringe Forening af Stoffer, hvis Affinitet er negativ. Dette finder imidlertid ikke Sted under almindelige Forhold. Noget Lignende finder Sted ved nogle physiske Virkninger; Tiltrækning kan frembringe Bevægelse og altsaa meddele Legemet en Bevægelsesmængde; denne kan, naar Legemet taber sin Bevægelse, f. Ex. ved det uelastiske Sammenstød med et andet Legeme, omdannes til fri Varme, men den saaledes frigjorte Varme kan ikke directe omdannes til Bevægelse; dertil udfordres i Reglen et Mellemled.

Medens altsaa en directe Forening af Stoffer, som vise en negativ Affinitet, ikke er mulig, uden at der udenfra tilføres den til Foreningen nødvendige Arbeidsmængde, er Adskillelsen af en saadan Forbindelse stedse mulig, og den ledsages da af en Varmeudvikling svarende til den udviklede Arbeidsmængde. Alle exploderende Fordindelser ere Exempler i denne Retning; Chlorqvælstof kan ikke dannes directe, men derimod adskilles det i Chlor og Qvælstof uden fremmed Hjælp, idet der udvikles en ligesaa stor Varmemængde som den, der optages ved Dannelsen af Forbindelsen.

Den Kraft, som udfordres til Adskillelse af en Forbindelse, hvis Bestanddele ere bundne ved en stærk Affinitet, eller til Dannelse af en Forbindelse, hvis Bestanddele have en negativ Affinitet, kan tilveiebringes paa forskjellig Maade, nemlig ved chemiske Virkninger, ved den elektriske Strøm og med Varmen eller Lysets Hjælp. Den første Klasse af chemiske Virkninger, der altsaa foregaae ved Hjælp af de Kræfter, som ere knyttede til selve Stofferne, og uden Understøttelse af fremmede Kræfter, saasom Elektricitet, Varme eller Lys, ville vi kalde umiddelbare chemiske Virkninger, og til denne Klasse henhøre de fleste chemiske Decompositioner. Vi ville først henvende vor Opmærksomhed paa de umiddelbare chemiske Virkninger.

Naar man vil udrette et Arbeide ved en disponibel Arbeidsmængde, maa denne være større end hiint (eller idetmindste ligesaa stor). Naar man vil adskille en chemisk Forbindelse ved den Arbeidsmængde (Varmemængde), som fremtræder ved Dannelsen af en anden chemisk Forbindelse, maa denne Arbeidsmængde være større end den, som udfordres til Adskillelsen af den første Forbindelse, eller med andre Ord, Varmemængden, som frigjøres ved Dannelsen af den nye Forbindelse, maa være større end den, som udfordres til Adskillelsen af den allerede bestaaende. Naar Processen fore-

gaaer, vil der altsaa udvikles en Varmemængde, som er Forskjellen imellem de to Størrelser. Det fremgaaer altsaa heraf

at sammensatte chemiske Processer ere kun da mulige, naar Summen af den til de enkelte Led af Processen svarende Udvikling eller Binding af Varme er positiv, saa at altsaa den samlede Proces foregaaer under Udvikling af Varme.

Den i ovenstaaende Grundsætning indeholdte almindelige Betingelse er imidlertid ikke tilstrækkelig til at betegne den tilsigtede Proces som mulig; der udfordres endnu,

at de forskjellige Led i den chemiske Proces maae staae i et saadant gjensidigt Afhængighedsforhold, at det ene Led nødvendigviis betinger de øvrige.

Ligesom den større Vægt ved at falde ikke kan løfte den mindre, naar de ikke ere forbundne paa en saadan Maade (f. Ex. ved en Snor over en Tridse), at den førstes Bevægelse nødvendigviis maa fremkalde den andens Bevægelse; saaledes maa ogsaa den tilsigtede chemiske Forening, som skal frembringe Adskillelsen af en bestaaende Forbindelse, nødvendigviis betinge dennes Adskillelse. Dette opnaaes i Reglen derved, at man bringer Forbindelsen i Berøring med et Stof, som har Affinitet til en eller flere af Forbindelsens Bestanddele; thi i dette Tilfælde kan det fremmede Stofs Affinitet ikke tilfredsstilles, uden at den bestaaende Forbindelse bliver adskilt. Man kan saaledes adskille Vand ved Zink; thi dette Stofs Affinitet til Ilten er større end Brintens; men man kan ikke adskille Vand ved den Kraft, som udvikles ved Forening af Zink med Chlor, f. Ex. ved at bringe Zink i Chlorvand. I dette Tilfælde er nemlig Chlorets Forening med Zink paa ingen Maade knyttet til Vandets Adskillelse, og omendskjøndt Foreningen af Chlor og Zink frembringer en større Varmeudvikling end Foreningen af Ilt med Zink, bliver Vandet ikke adskilt, og den hele Varmemængde, som svarer til Chlorzinkens Dannelse, bliver udviklet i fri Tilstand.

Mange chemiske Forbindelser, nemlig de, hvis Bestanddele have en negativ Affinitet, kunne ikke bestaae under alle ydre Forhold; thi de ere at betragte som Legemer i en ustadig Ligevægtstilstand. Hertil hører den store Klasse af exploderende eller let decomponible Stoffer, hvis Bestanddele adskilles ved ydre Indvirkninger, navnlig ved en forhøiet Varmegrad eller endog uden kjendelig ydre Anledning. Naar saadanne Forbindelser skulle fremtræde som Resultater af en chemisk Proces, er det nødvendigt, at de ydre Forhold, under hvilke denne udføres, maae være saadanne, at den søgte Forbindelses Stabilitet ikke forstyrres. Man kan saaledes af Qviksølvilte og Chlor ved langsom Indvirkning og ved lavere Varmegrad let fremstille Chlorqviksølv og Chlorundersyrling, imedens der ved en lidt høiere Varmegrad danner sig Chlorqviksølv og Ilt; thi Chlorundersyrlingen, hvis Bestanddele vise negativ Affinitet, adskilles som bekjendt let ved en ringe Opvarmning. For at altsaa en chemisk Proces skal være mulig, ere de ovennævnte tvende Betingelser ikke i alle Tilfælde tilstrækkelige, der udfordres endnu,

at den chemiske Proces maa udføres under saadanne ydre Forhold, at de tilsigtede Forbindelsers Stabilitet ikke forstyrres.

Med Hensyn til de umiddelbare chemiske Virkninger gjælde altsaa følgende Love:

1. directe Foreninger ere kun mulige imellem Stoffer, hvis Affinitet er positiv, og ledsages af en Varmeudvikling, som svarer til Affinitetens Størrelse.
2. directe Adskillelser af Forbindelser kunne finde Sted, naar deres Bestanddele have negativ Affinitet, og de ledsages af en Varmeudvikling, hvis Størrelse afhænger af Affinitetens.
3. sammensatte Processer ere kun da mulige, naar Summen af den til Processens enkelte Led svarende Udvikling eller Binding af Varmen er

positiv, saa at altsaa Processen i sin Heelhed ledsages af en Varmeudvikling.

Disse trende Sætninger lade sig sammenfatte i en enkelt Hovedsætning, som i Forbindelse med de ovennævnte tvende Sætninger indeholde de tre Hovedbetingelser for Muligheden af en tilsigtet chemisk Proces, nemlig

1. *chemiske Virkninger ere kun da mulige, naar de have en Varmeudvikling tilfølge,*
2. *de forskjellige Led af den chemiske Proces maa staae i et saadant gjensidigt Afhængighedsforhold, at det ene Led nødvendigviis betinger de øvrige,* og
3. *den chemiske Proces maa udføres under saadanne ydre Forhold, at de tilsigtede Forbindelsers Stabilitet ikke forstyrres.*

De her anførte Love finde ligeledes Anvendelse paa de chemiske Virkninger, som foregaae imellem Bestanddelene af en alt bestaaende Forbindelse, nemlig de saakaldte Transmutationer. Disse og de middelbare chemiske Virkninger ville blive Gjenstand for særegne Afsnit; men førinden jeg omtaler disse, skal jeg ved talrige Exempler, hentede fra forskjellige Dele af Chemiens Gebeet, eftervise Gyldigheden af de alt udviklede Love.

Om Luftarters og Dampes Absorption og Udstraaling af Varme, samt Forholdet mellem Indsugning, Udstraaling og Ledning, af J. Tyndall[1].

Luftarternes og da navnlig den atmosphæriske Lufts Indsugning af Varme er tidligere af Melloni og Dr. Franz i Berlin blevet gjort til Gjenstand for Undersøgelse, men Resultaterne vare modstridende, idet den Første ingen Absorption fandt paa en Strækning af 6^m, medens den Sidste fandt den at være 3 pCt. for en Veilængde af 3′. Tyndalls Arbeider have bragt dette Spørgsmaal til Afgjørelse.

[1] Phil. Mag. (4) XXII. p. 169 og 273. Pogg. Ann. CXIII. p. 1.

Som Varmekilde benytter han en med kogende Vand fyldt Terning, fra hvis ene sværtede Side Varmen udstraaler gjennem et 2″,4 vidt Messingrør, hvortil Terningen slutter lufttæt. Messingrøret bestaaer af to Dele, et mindre Kammer (nærmest Varmekilden) og et 4′ langt, indvendigt poleret Messingrør, som for begge Ender er lukket med Plader af Steensalt, det af alle faste Stoffer, som lettest lader Varmestraaler gaae igjennem sig. Forbindelserne maae være lufttætte, saaat baade Kammeret og det lange Rør kunne pumpes lufttomt. For at forhindre, at den Steensaltplade, som er nærmest ved Terningen, skal blive opvarmet og selv udstraale Varme, bliver Luften udpumpet aldeles af Kammeret, ligesom det ved en Strøm af Vand holdes paa en stadig Varme; Steensaltpladen kan altsaa hverken opvarmes ved Luftstrømninger i Kammeret eller ved Varmeledning fra selve Kammeret. Varmestraalerne, som træde ud af den frie Ende af det lange Rør, opfanges af Tragten af en thermoelektrisk Søile, som staaer i Forbindelse med et meget følsomt Galvanometer med astatisk Naal. Den samme Søile opfanger ved en modsat Tragt Varmestraalerne fra en anden med kogende Vand fyldt Terning, som altsaa ville frembringe et modsat Udslag. Ved at flytte den frie Tærning frem eller tilbage og ved at skjærme mere eller mindre for de fra samme udgaaende Varmestraaler, har man det i sin Magt ganske at neutralisere Virkningen af de Varmestraaler, som have passeret Røret, saaat Naalen atter viser paa 0^0. Skal Forsøget anstilles, pumpes saavel Kammeret som Røret lufttomt og Galvanometrets Udslag aflæses, idet Straalerne fra den neutraliserende Varmekilde holdes borte; derpaa bringes Naalen til at vise paa Nulpunktet, som nys omtalt. Indledes da den Luftart eller Damp, som skal undersøges, i det lange Rør, vil Naalen, hvis der finder Absorption Sted, gjøre et Udslag, fordi den modsatte Varmekilde da faaer Overhaand. Dette Udslag aflæses ligeledes og Forholdet imellem Værdien af dette og det

første Udslag giver Absorptionen. Ved Neutralisationen opnaaes større Nøiagtighed, da Naalen er følsommere i Nærheden af sin Hvilestilling end ved store Udslag. Værdien af Graderne ved forskjellige Udslag maa forud bestemmes.

Blandt Luftarterne absorberede ozonfri Ilt, Brint, Qvælstof og den atmosphæriske Luft 0,33 pCt. af de gjennemgaaende Straaler. Ilt, udviklet ved galvanisk Decomposition og ikke ledet gjennem Jodkalium, gav en 4 Gange saa stor Absorption. Maximum, 81 pCt., gav oliedannende Gas. Imellem disse yderste Grændser ligge Kulilte, Kuksyre, Qvælstoftveilte og Svovlbrint. Ved meget ringe Spænding viste Absorptionen sig proportional med Spændingen; indlededes saaledes $\frac{1}{60}$ cub." oliedannende Gas (svarende til en Spænding af $\frac{1}{11000}$ Atmosphære) var Udslaget 2,°2, og Absorptionen viste sig proportional indtil en 15 Gange saa stor Spænding. Ved større Spændinger voxede Absorptionen i et mindre Forhold.

Af Dampene absorberer Svovlkulstof mindst, Æther meest, og denne ved en Spænding af 5" dobbelt saameget som oliedannende Gas af samme Spænding. Da det var af særlig Interesse at erfare, om Vanddampene i Atmosphæren udøvede nogen kjendelig Absorption, undersøgte Tyndall paa en bestemt Dag Laboratoriets Luft og fandt, at de i den indeholdte Vanddampe absorberede 13 Gange saamange Varmestraaler som den tørre kulsyrefrie Luft. Magnus er kommet til et aldeles afvigende Resultat i denne Henseende og har tillige paaviist den rimelige Aarsag til Uovereensstemmelsen (see pag. 113).

Varmeudstraalingen fra Luftarter paaviste Tyndall ved at anbringe en Flamme bagved en Skjærm, som hindrede den directe Udstraaling fra Flammen til en Thermosøiles Tragt, men dog ikke var høiere end at de opstigende varme Forbrændingsproducter kunde udstraale deres Varme til samme. Multiplicatoren gav et Udslag, og den samme Virkning opnaaede han ved at anbringe en varm Kugle istedetfor Flammen.

For at anstille en Sammenligning mellem forskjellige Luftarters Udstraaling lod han disse strømme over en bag Skjærmen anbragt varm Kugle, efterat iforveien Virkningen af den opadstigende varme atmosphæriske Luft var neutraliseret paa sædvanlig Maade. Udslaget fandt han at være for Ilt, Qvælstof, Brint 0°, Kulilte 12°, Kulsyre 18°, Qvælstoftveilte 24°, oliedannende Gas 53°; da Absorptionen for de samme Luftarter (ved et Tryk af 5″) er en Brøkdeel af henholdsviis 1°, 18°, 25°, 44° og 61°, sees det altsaa, at Udstraalingsevnen stiger i lignende Forhold som Absorptionsevnen. Som et slaaende Exempel paa Luftarternes Udstraaling af Varme anfører han, at en Strøm af Gas, ledet hen over den blanke Side af en Tærning med varmt Vand, forøger Udstraalingen paa lignende Maade som et Fernislag.

Men hvorledes kan der gives en physisk Forklaring af Sammenhængen mellem Udstraaling, Absorption og Ledning? Ifølge den mechaniske Varmetheori har et Legemes Varme sin Aarsag i dets enkelte Moleculers Svingninger i eller Bevægelser gjennem den alle Legemer gjennemtrængende Æther, og Udstraalingen af Varme skeer ved, at Moleculernes Bevægelse sætter den omgivende Æther i Svingninger. Men det er indlysende, at naar Moleculerne med Lethed sætte Ætheren i Svingninger, da omvendt ogsaa disse med Lethed ville sætte Moleculerne i Bevægelse, eller med andre Ord, at det Legeme, som udstraaler Varmen stærkt, ogsaa absorberer den stærkt, netop hvad der ovenfor er viist ved forskjellige Luftarter. Disses Evne til at sætte den hvilende Æther i Svingninger maa skyldes en vis Ruhed hos deres Molecuer, som vil blive endnu større, naar forskjelligartede Molecuer chemisk forene sig til eet og danne et sammensat Molecul, efter Daltons Forestilling bestaaende af enkelte kugleformige Molecuer. Et saadant sammensat System vil frembyde en bredere Flade mod Ætheren, som derved lettere sættes i Bevægelse. Deraf forklares det, hvorledes de enkelte Luftarter

eller Blandinger af enkelte Luftarter, som Ilt, Brint, Qvælstof, kun indsuge og udstraale Varmen svagt, medens deres chemiske Forbindelser f. Ex. Vanddampe, Ammoniakluft, Qvælstoftveilte besidde ovennævnte Egenskaber i meget høi Grad. Men ligeoverfor Lyssvingningerne finder ingen saadan Forskjel Sted, idet hverken de enkelte eller de sammensatte Luftarter absorbere Lyset kjendeligt. Forklaringen heraf maa søges i den Omstændighed, at Bevægelsen af et sammensat Atom bliver langsommere end Bevægelsen af de frie Atomer, hvoraf det er sammensat. Da nu de mørke Varmestraaler svinge langsommere end Lysstraalerne, og tillige ifølge Kirchhoff et Atom især absorberer de Bølger, som ere isochrone med dets egen Svingningsperiode, indsees det, at et sammensat Atom ret vel kan absorbere Varmen stærkere end de enkelte sammensættende Atomer, medens der ingen saadan Forskjel finder Sted for Lysstraalernes Vedkommende.

Et Legeme, som kun svagt indsuger og udstraaler Varmen, hvis Moleculers Bevægelser altsaa kun paavirke den omgivende Æther ubetydeligt, vil af den Grund heller ikke svække gjennemgaaende Æthersvingninger synderligt, altsaa være gjennemstraaleligt for Varmen eller diathermant (idet der sees bort fra de Varmestraaler, som kastes tilbage fra Overfladen). Men tillige har Tyndall ved Undersøgelsen af flere Legemer med een Undtagelse fundet, at Gjennemstraaleligheden var proportional med Ledningsevnen for Varmen, og han paaviser ogsaa, at dette er i Overeensstemmelse med det Ovenanførte. Glide nemlig Moleculerne med Lethed gjennem Ætheren, vil dens Bevægelse for en stor Deel forplantes fra Partikel til Partikel og Legemet altsaa lede Varmen godt; skeer dette derimod kun vanskeligt, vil Ætheren sættes i stærkere Bevægelse, og kun en Deel af denne vil gaae over til de næste Moleculer; Resten vil sætte den tilgrændsende Æther i Svingninger og tilsidst forplante sig til den Legemet omgivende Æther og saaledes optræde udadtil som Straalevarme.

Vi see saaledes, hvorledes det af Experimentet paaviste Forhold mellem Varmens Indsugning, Udstraaling og Ledning ogsaa fra Theoriens Side finder sin Forklaring.

A. T.

Varmens Udbredelse i Luftarter af G. Magnus[1].

Naar et varmt Legeme afkjøles i en Luftart, vil der i denne fremkaldes opstigende Strømninger, som befordre Afkjølingen; men denne vil ogsaa være afhængig af Luftartens Evne til at lade Varmestraalerne gaae igjennem sig (dens Diathermansi) og af dens Ledningsevne. Denne sidste regnedes imidlertid hos Luftarterne for forsvindende og i Overensstemmelse med Dulong og Petits Resultater lagdes Vægten hovedsagelig paa Strømningerne, saaat Afkjølingen i forskjellige Luftarter foregik desto hurtigere, jo større Luftens Bevægelighed var. Et Forsøg af Grove, ifølge hvilket en Platintraad, hvorigjennem en elektrisk Strøm ledes, gløder svagere i Brint end i atmosphærisk Luft, gav Magnus Anledning til at undersøge, om ikke Brintens større Ledningsevne var Grunden; dens større Bevægelighed kunde det ikke være, da Phænomenet ogsaa viste sig, naar Platintraaden anbragtes i et Rør, der var saa snevert, at Strømninger deri ikke ret vel kunde ansees for mulige.

Apparatet, hvormed hans Forsøg anstilledes, var indrettet paa følgende Maade: Luften indesluttedes i et tyndt Glaskar af Form omtrent som en omvendt Medicinsflaske, hvis Hals var lukket lufttæt med en Prop, hvori to med Haner forsynede Rør, bestemte til Luftens Til- og Fraledning, vare anbragte. Til denne Flaskes udhvælvede Bund var smeltet Bunden af en (altsaa opretstaaende) Flaske, hvori der var Vand, som ved tilledt Damp holdtes kogende. Luften i den nederste Flaske blev opvarmet af den varme Bund fraoven, altsaa

[1] Pogg. Ann. CXII. p. 497.

uden Strømning; dens Temperatur aflæstes paa et Thermometer, som i nogen Afstand fra Bunden var indsat vandret gjennem Proppen i en Sideaabning saaledes, at Kuglen var inde i Luftflasken, men Inddelingen udenfor; ved en Skjærm af Kork eller forsølvet Kobberblik var det beskyttet mod Straalevarmen fra Flaskens Bund. Luftflasken alene var nedsænket i en viid Glascylinder, som ved omgivende Vand blev holdt paa 15° C., hvilket controlleredes ved Thermometre, anbragte paa flere Steder; Vandflasken ragede derimod udenfor, og der var ved rindende Vand sørget for, at Glascylinderens Laag trods Varmeudstraalingen fra Vandflasken beholdt Temperaturen 15° C. Det kogende Vand heldtes først i den øvre Flaske, naar Apparatet var bragt i den beskrevne Orden, og altsaa Thermometrene viste 15° C.; efterat det var skeet, steg det i Luftflasken indsatte Thermometer og naaede efter nogen Tids Forløb et Maximum, som kunde være et Maal for Ledningsevnen. Forsøgene anstilledes med 10 forskjellige Luftarter og atmosphærisk Luft, og tilmed ved forskjellig Grad af Tæthed. Sættes Thermometrets Stigning 11°,7 i atmosphærisk Luft af 11mm,6 Spænding lig 100, fandtes for de øvrige Luftarter under 1 Atmosphæres Tryk de i Tabellens første Række anførte Talstørrelser.

	Thermometrets Opvarmning ved Korkskjærm.	Gjennemgang af Straalerne fra kogende Vand.	en Gasflamme ved sværtet Rør.	ikke sværtet Rør.
Fortyndet atm. Luft (11mm,6)	100	100	100	100
Atm. Luft	82,0	88,88	97,56	85,25
Ilt	82,0	88,88	97,56	85,85
Brint	111,1	85,79	96,43	83,77
Kulsyre	70,0	80,23	91,81	78,08
Kulilte	81,2	79,00	91,85	72,05
Qvælstofforilte	75,2	74,06	87,85	75,50
Let Kulbrinte	80,3	72,21	95,87	76,61
Cyan	76,9	72,21	—	—
Oliedannende Gas	69,2	46,29	64,75	60,48
Ammoniak	75,2	38,88	58,12	55,00

Af disse Talstørrelser fremgaaer det, at Thermometret stiger meest ved Brinten, mindre i det luftfortyndede Rum og endnu mindre, skjøndt forskjelligt, i de andre Luftarter; den atmosphæriske Luft og Ilten, altsaa ogsaa Luftens anden Bestanddeel, Qvælstoffet, forholde sig eens. Ved særegne Forsøg er det endvidere oplyst, at den større Stigning ved Brinten ikke skyldes Strømninger, som trods Opvarmningen fraoven dog muligviis kunde opstaae ved Glassets Opvarmning. Endvidere viste det sig, at Varmestigningen i Brinten tiltog, i de andre Luftarter derimod aftog med Tætheden, hvoraf der utvivlsomt synes at fremgaae, at Brinten leder Varmen paa samme Maade som Metallerne, at de andre Luftarter vel lede Varmen, men at Virkningen af Ledningen ophæves ved de Hindringer, de frembyde for Varmens Gjennemgang.

Mod de ovenfremstillede Resultater kunde der imidlertid fremføres den Indvending, at Thermometrets stærkere Opvarmning i Brint kunde skyldes denne Luftarts større Gjennemstraalelighed for Varmen (Diathermansi). Thermometret opvarmes vel ikke directe fra den varme Bund af Flasken, hvorimod det er beskyttet ved Skjærmen; men Skjærmen og Luftflaskens indvendige Flade opvarmes deels ved Udstraalingen fra den varme Bund, deels ved selve den varme Luft, og i førstnævnte Henseende desto mere, jo mere diatherman den benyttede Luft er, hvorved ogsaa Thermometret i samme Forhold vil modtage flere Varmestraaler. Derfor var det nødvendigt at undersøge Luftarternes Diathermansi.

Disse Forsøg, som ere anstillede samtidigt med, men uafhængigt af Tyndalls, adskille sig fra de sidstnævnte ved, at Varmestraalerne ikke gaae igjennem Steensaltplader. Magnus anvender den tidligere beskrevne Dobbeltflaske, i hvis Sideaabning der istedetfor Thermometer er indsat et med Hane forsynet Glasrør til Indledning og Fortrængning af Luftarterne. Den nedadvendte Hals af Luftflasken er aaben og lufttæt

indsat i Laaget af en Glascylinder, som forneden slutter lufttæt til en Luftpumpes Tallerken; i Cylindren findes i et Rør, som gaaer i Forlængelsen af Luftflaskens Hals, en thermoelektrisk Søile, hvis Poltraade føre til en meget følsom Multiplicator med Dobbeltnaal. Glascylinderen er omgivet af Vand, som holder den paa en constant Temperatur. De fra Glasbunden udgaaende Varmestraaler ville altsaa passere den i Luftflasken og Cylindren værende Luft, derpaa træffe Thermosøilen, ved hvis Opvarmning Galvanometret giver et Udslag, som tjener til Maal for den stedfundne Opvarmning, altsaa for den benyttede Luftarts Diathermansi. Tabellens anden Række giver Resultaterne for de forskjellige Luftarter, sammenlignede med det lufttomme Rums Diathermansi.

Da Magnus ved sine Forsøg ogsaa ønskede at benytte en stærkere Varmekilde, nemlig Gasflammen, maatte han indeslutte Luftarterne i Rør, som vare lukkede med Plader for begge Ender. Ved denne Leilighed blev han opmærksom paa, at et saadant Rør betydeligt forøger Virkningen paa Grund af de fra dets Inderside tilbagekastede Straaler, meest naar Overfladen er blank, mindre naar den er sværtet, hvilken sidste Forskjel ogsaa Tyndall gjør opmærksom paa. Ved det af Magnus benyttede Apparat var Varmekilden en med Glasskorstene forsynet Gasflamme, anbragt i Brændpunktet af et parabolsk Speil, som kastede Straalerne ind i et med Glasplader lukket Glasrør, efterat de havde passeret en Blænding, der standsede Straalerne fra Rørets ydre Flade; førend de efter Udbredelsen af Røret traf Thermosøilen, passerede de endnu en Blænding, som afholdt fremmede Varmestraaler fra Søilen. Ved et foreløbigt Forsøg forholdt Gjennemstraalingen sig i følgende tre Tilfælde: uden Rør (dog med Bibeholdelse af Glaspladerne), naar Røret indvendig var fodret med sort Papir, og naar Røret ikke var fodret indvendig, som 1,5 : 12,6 : 320. Denne store Forskjel foranledigede Magnus til ved sine Forsøg med Luftarterne at benytte baade det sværtede og ikke

sværtede Rør. Resultaterne heraf findes i den tredie og fjerde Verticalrække paa Tabellen.

Idet Magnus ved disse Forsøg var bleven opmærksom paa det omgivende Rørs Indflydelse, prøvede han, om en saadan fandt Sted ved det til hans Forsøg over Diathermansien benyttede Apparat; Tilbagekastning kunde her kun finde Sted fra de indvendige Sider af Luftflaskens Hals, og det viste sig nu, at der virkelig fandt en Forskjel paa 1°,6 Sted i Multiplicatorens Udslag Sted, eftersom Halsen udfodredes med et mat sort Papirrør eller ikke. Hermed glippede Haabet om at bestemme Luftarternes Ledningsevne med Nøiagtighed. Thi antages det, at Opvarmningen af Thermometret i en fraoven opvarmet Luftart skeer ved Ledning og Straaling, vilde Varmeledningens Størrelse kun kunde findes ved fra den hele Virkning at drage den fra Straalingen hidrørende, men da denne ikke kan bestemmes nøiagtigt paa Grund af Glasvæggens Indflydelse, kan Varmeledningen ikke paa denne Maade bestemmes med Nøiagtighed. Desuden indvirker det ogsaa forstyrrende, at Thermometret, foruden directe ved Ledning og Straaling, ogsaa opvarmes ved Udstraaling fra Flasken, som deels er opvarmet ved Glassets Ledning, deels ved den indesluttede Luft; kun i sidstnævnte Heenseende er altsaa denne Opvarmning afhængig af Luftens Ledningsevne.

Men af Forsøgene fremgaaer det dog uomtvisteligt, at Thermometrets stærke Opvarmning i Brint kun kan skyldes dennes Luftarts Ledningsevne og ikke dens Diathermansi, da denne er mindre end den atmosphæriske Lufts. Dette er een Overeensstemmelse mere mellem Brinten og Metallerne, hvortil endvidere kommer, at den ifølge Faradays Forsøg ogsaa synes at lede Elektriciteten bedre, idet den elektriske Gnists Slagvidde for samme Mængde af Elektricitet er større i Brint end i andre Luftarter, og et saadant Forhold mellem Ledningsevne for Elektricitet og Varme bestaaer nemlig for Metallerne. Fremdeles synes oliedannende Gas og Ammoniak

at komme efter Brinten i Ledningsevne, da Thermometret i disse Luftarter trods deres stærke Absorption stiger næsten ligesaa høit som i den atmosphæriske Luft. Det er fremdeles ved en Betragtning af Tabellen iøinefaldende, at Varmekildens Temperatur har stor Indflydelse paa Luftarternes Diathermansi, og at Forskjellen mellem de forskjellige Luftarters Diathermansi er langt større ved kogende Vand end ved Gasflammen. At den atmosphæriske Luft er den meest diathermane af alle Luftarter, er af meget stor Betydning med Hensyn til vor Jords Opvarmning af Solstraalerne.

Tyndall og Magnus ere ved deres samtidige Arbeider over Luftarternes Diathermansi komne til Resultater, der i Hovedsagen ere overeensstemmende, skjøndt noget afvigende i Talstørrelserne. At saadanne Afvigelser maatte finde Sted, omend Forsøgene vare anstillede med al mulig Omhyggelighed, kan forklares af den forskjellige Indflydelse, som Tilbagekastningen af Varmestraalerne i de forskjelligt construerede Apparater maatte have. Begge have fundet, at den atmosphæriske Luft, saavelsom dens Bestanddele Ilt og Qvælstof, ere de af alle Luftarter, som absorbere færrest af de gjennemgaaende Varmestraaler, hvilket med Hensyn til Jordens Opvarmning af Solstraalerne er af stor Betydning, da disse, før de naae Overfladen, skulle gjennemtrænge den mange Mile tykke Atmosphære. Den oliedannende Gas absorberer efter Tyndall stærkest af alle condensable Luftarter, hvorimod Magnus har fundet, at dens Absorption skjøndt meget betydelig (53,71 pCt.) dog overgaaes af Ammoniaken (61,12 pCt.).

I een Henseende vare deres Resultater afgjort modstridende, idet Magnus fandt, at Vanddampe aldeles ikke absorberede Varmen, Tyndall derimod, at de paa en bestemt Dag i Luften indeholdte Vanddampe absorberede 13 Gange saamange Varmestraaler, som den rene atmosphæriske Luft selv. Ved senere Forsøg, som bleve anstillede paa

Grund af denne Uovereensstemmelse[1], har han endog fundet Tallet 40. Denne Uovereensstemmelse er Magnus[2] tilbøielig til at forklare ved Steensaltpladernes Evne til at trække Fugtighed til sig af den mættede Luft, hvorved Pladen overtrækker sig med en Saltopløsning, som endog kan samle sig til Draaber, naar Pladen heldes. For at overbevise sig herom anstillede han et Forsøg med et 1^m langt Glasrør, som lukkedes for begge Ender med Steensaltplader, og hvorigjennem Varmestraalerne ledtes fra en udvendigt sværtet Kolbe, som var fyldt med kogende Vand. Udslaget aflæstes, naar Røret var fyldt med fuldkomment tør Luft. Derpaa indlededes Luft, som havde passeret over befugtet Pimpsteen, hvorved Udslaget øieblikkeligt formindskedes og tilsidst aftog til $\frac{1}{4}$; men til $\frac{1}{40}$, som Tyndall havde fundet, lykkedes det ham ikke at reducere det. Anvendtes Glasplader istedetfor Steensaltplader, var der aldeles ingen Forskjel i Udslaget.

Hermed turde Overeensstemmelsen være forklaret. Vanddampene udøve altsaa ingen Absorption, og deres forskjellige Mængde i Atmosphæren udøver altsaa i den Henseende ingen Indflydelse.

A. T.

Fabrikationen af Støbestaal og dettes Anvendelse af Henry Bessemer[3].

I »Institution of mechanical engineers« har H. Bessemer den 31te Juli f. A. holdt et Foredrag over den af ham iværksatte Fabrikation af Støbestaal directe af smeltet Raajern ved Indblæsning af Luft.

Saalænge som Støbestaalet skal frembringes paa den af Huntsman i Aaret 1740 indførte Methode, kan det neppe

---

[1] Phil. mag. (4) XXII. p. 377. Pogg. Ann. CXIV. p. 632.
[2] Pogg. Ann. CXIV. p. 635.
[3] Newtons London Journal New series XV. p. 109.

finde Anvendelse i større Maalestok. Raajernet skal først smeltes, raffineres, pudles, formes eller valses for at omdannes til Stangjern. Dette forvandles atter til Blærestaal ved at pakkes sammen med qvælstofholdigt Kul i de saakaldte Cementeerkasser, til hvis Opvarmning og paafølgende Afkjøling der medgaaer fjorten til femten Dage. Det saaledes frembragte Blærestaal brydes itu, sorteres, smeltes derpaa sammen i Digler, som kunne rumme c. 40 Pund, og støbes derpaa ud i Jernformer. Det er saaledes en meget vidtløftig Fremgangsmaade, som kræver betydeligt Brændsel og Arbeide; tilmed er det vanskeligt paa denne Maade i det Hele taget at frembringe større Masser, hvorved det bliver uanvendeligt i mange Tilfælde, hvor det trods den høie Priis vilde være at foretrække. Krupp i Essen har vel i den senere Tid fabrikeret Støbestaal i større Stykker og saaledes paa Pariserudstillingen havt udstillet en Blok, som veiede 95½ Centner; men hans Fremgangsmaade er en Hemmelighed.

Hvor Qvantiteten eller Prisen saaledes forbyder Anvendelsen af Støbestaal, og Støbejern er uanvendeligt, er man henviist til Smedejern. Men da dette practisk taget er usmelteligt, kan det umuligt fremstilles saa reent og eensformigt som Støbestaal. Det vil altid mellem sine enkelte Partikler indeholde mere eller mindre Slagge, som formindsker dets Styrke. Større Stykker maae fremstilles ved Sveisning og blive saaledes ueensartede i deres Sammensætning, ligesom ogsaa Sveisfladerne blive svagere Steder, da det er umuligt ved Hammeren at presse al Slagge ud. Ere de Stykker, som skulle sveises sammen, store, da maa Jernet opvarmes næsten til Smeltepunktet, hvorved det begynder at krystallisere og taber i Styrke.

Disse Ulemper undgaaes ved Bessemers Fremgangsmaade. Hele den Masse, som skal anvendes, indtil en Vægt af 20—30 Tons, fremstilles i een eneste Blok, af en fuldkommen eensformig Masse, fri for Slagge. Da Sveisning

undgaaes, kan Smedningen foregaae ved en saa lav Temperatur, at der ikke skeer nogen moleculair Forandring ved Jernet.

Der er tillige andre Egenskaber, som Støbestaalet maa besidde, naar det skal erstatte Smedejern i dettes forskjellige Anvendelser. Det maa kunne taale en stærk Hvidglødhede uden at gaae i Stykker under Hammeren; det maa være saa tæt, at det ved almindelig Varmegrad kan vrides og bøies uden at revne, og det hvad enten Kraften virker gradviis eller pludseligt; det maa være 50 pCt. stærkere end det bedste engelske Jern og endelig med Lethed kunne dreies, bøies, files og meisles. Disse Egenskaber troer Bessemer at have opnaaet ved sin Fremgangsmaade, som nu har været benyttet i 2½ Aar i John Brown & Cos. Atlas Steel Works.

Han benytter Raajern, som ved varm Luft og Cokes er udsmeltet af Hæmatit. Det smeltes om i en Reverbeerovn og heldes derpaa ud i en Beholder, hvori det skal forandres til Staal. Den er dannet af tykt Kjedelblik, beklædt indvendigt med pulveriseret »ganister«, en kiselholdig Steen, som i Nærheden af Sheffield findes imellem Kullet, og som er saa ildfast, at Beklædningen har kunnet udholde 96 Smeltninger, medens de bedste ildfaste Stene paa Grund af Slaggens Indvirkning ved den høie Varmegrad svandt to Tommer i Tykkelse. Beholderen kan dreies omkring en Axe, som hviler paa to Jernstøtter, hvorved den kan indtage en hvilkensomhelst Stilling. Foroven findes en Munding, hvorigjennem Massen kan heldes ind eller tømmes ud, og i Bunden er indsat syv ildfaste Rør, hvert med syv Huller. Luften fra Maskinen ledes ind ad Axen ned til Rørene og træder ind i Beholderen med et Tryk af 14 Pund paa Qvadrattommen (engelsk).

Førend Beholderen fyldes første Gang, gjennemvarmes den indvendigt fra med Cokes, medens man lader Luft strømme ned gjennem Rørene i Bunden, hvorefter Asken og de ud-

brændte Cokes heldes ud, idet man vender op og ned paa Beholderen, som derpaa bringes i en vandret Stilling. Smeltet Raajern heldes da i, indtil det naaer Hullerne i Bunden, hvorpaa Beholderen atter dreies rundt i opret Stilling, samtidigt med at Luften presses gjennem den flydende Masse, som derved kommer i den voldsomste Bevægelse. Silicium angribes først af Luftens Ilt, og den dannede Kiselsyre træder i Forbindelse med noget ligeledes ved Iltning dannet Jernilte til en Slagge, medens samtidigt kun en ringe Mængde Kulstof brændes bort. Efter tolv Minuters Forløb er alt Silicium iltet. Derpaa begynder Kulstoffet at brænde raskere, idet der danner sig en Flamme; efter 3 Minuters Forløb finder en særdeles livlig Forbrænding Sted. Metallet stiger høiere og høiere og indtager tilsidst mere end det dobbelte af sin oprindelige Plads, og den hele Masse er en Blanding af Metal og Ild. Paa Grund af Kullets hurtige Forbrænding indtræder der uskadelige Explosioner, som slynge en Deel af Slaggen ud, og Flammen af de brændende Luftarter slaaer langt ud af Beholderens Munding. I Sheffield vedbliver man at blæse, indtil Flammen gaaer ud, hvilket finder Sted, naar Metallet næsten er forvandlet til Smedejern; derpaa tilsættes en afveiet Mængde ved Trækul udsmeltet Raajern af bekjendt Kulstofmængde, hvorefter Blæsningen fortsættes i nogle Secunder; i Sverrig holdes derimod op et vist Antal Minuter efterat Flammen har viist sig.

Naar Forvandlingen er foregaaet, heldes Støbestaalet ud i en Støbeskee, som sættes i Bevægelse af en hydraulisk Kran og kan dreies rundt i en Kreds, i hvilken Formerne ere opstillede. Disse fyldes da efterhaanden, idet Metallet tappes ud gjennem en Aabning i Bunden af Støbeskeen, hvorved Støbestaalet bliver saa reent og frit for Slagge som muligt.

Den hele Omdannelsesproces tager 30 Minuter og foregaaer uden Anvendelse af andet Brændsel end det, som medgaaer til Smeltningen af Raajernet og den første Opvarmning

af Beholderen. Med en Beholder, som rummede fire Tons, (den største hidtil benyttede) var Tabet ved Omsmeltningen af Raajernet og dets Omdannelse 10 pCt., i Sverrig derimod, hvor der arbeide med renere Jern, kun 8¾.

Ved ovenomtalte Fremgangsmaade kan man fremstille et Metal af enhver Kulholdighed, ligefra det meest kulrige Staal med en Styrke af 68 Tons paa Qvadrattommen og en Haardhed, som gjør det uanvendeligt i de fleste Tilfælde, igjennem alle Gradationer ned til det bløde, i sin Structur kobberagtige Smedejern, som er let at bearbeide og har en Styrke af 32 Tons pr. Qvadrattomme. Det Metal, hvoraf Bessemer smeder Kolbestænger, har en Styrke af 40 Tons og egner sig bedst til de allerfleste Anvendelser. Det er 15—18 Tons pr. Qvadrattomme stærkere end Smedejern, kan dreies, bores, formes og hamres lettere og er betydeligt seigere.

Bessemers Støbestaal vil navnlig finde sin Anvendelse ved Fabrikation af Dampkjedler og Locomotiver, ved disse sidste fortrinsviis til den Side af Ildrummet, i hvilken Kogerørene ere anbragte. Til Kanoner er ligeledes det nysomtalte Støbestaal med en Styrke af 40 Tons meest anvendeligt; paa Grund af Materialets Seighed er det næsten umuligt, at de kunne springe, hvorom man har overbeviist sig ved Forsøg.

For at give en Forestilling om, med hvilken Lethed Støbestaalskyts udføres, skal her meddeles den Tid, der bruges til en 18pundig Kanon. Det smeltede Støbejern blev tappet fra Reverbeerovnen Kl. $11^h 20^m$ Formiddag, forvandlet til Støbestaal i 30 Minuter og dernæst støbt ud til en Masse, der var 4 Fod lang og 16 Tommer i Qvadrat; denne blev smedet færdig Kl. 7 Aften, hvorefter Kanonen kunde bores. Ialt var der altsaa brugt 7 Timer 40 Minuter. A. T.

Lyn uden Torden, iagttaget af Dr. J. Schneider.

At Lyn kunne optræde uden Torden er velbekjendt, idet Kornmod er Gjenskin af fjerne Lysglimt. Det er ligeledes

constateret, at det kan lyne fra klar Himmel, uden at Torden paafølger, ligesom vistnok Mange ville have iagttaget, at under et Tordenveir store Partier af den skydækte Himmel kunne blusse op, uden at der sees noget bestemt zikzakformet Lyn eller høres nogen Torden. At derimod Lyn i Zikzak ikke efterfølges af Torden, er sjeldnere; nogle Tilfælde ere iagttagne af Dr. Schneider, som deraf udleder en Forklaring, der ogsaa omfatter de ovenomtalte Opblusninger (Fladelyn).

Iagttagelsen blev gjort Kl. 9 om Aftenen den 6te Juli f. A. i Düsseldorff; Himlen blev indtil en Zenithafstand af 50° eensformigt bedækket med Skyer, og oplyst saavel af de sædvanlige Zikzaklyn som af de lydløse Fladelyn, da han pludseligt paa et mindre tæt Sted i Skyerne og bag disse saae et Zikzaklyn, som ikke blev ledsaget af Torden, og dette blev i Løbet af Aftenen paafulgt af flere lignende; en enkelt Gang lød hurtigt efter et saadant Lyn en svag Torden, som syntes at komme fra en stor Afstand.

Ved denne Iagttagelse blev han ledet til en Forklaring af Phænomenet. De omtalte saavel Zikzak- som Fladelyn, efter hvilke ingen Torden høres, dannes bagved Skyerne og altsaa tillige i en betydelig Høide. Da Luften der er meget fortyndet, bliver Tordenen kun svag- og endnu svagere ved at kastes tilbage fra den øverste Deel af Skylaget, hvorved den tilbagekastede Torden gaaer tabt og den gjennemgaaende maaskee aldeles uhørlig. Er Skylaget mindre tæt paa et enkelt Sted, vil Lynets Zikzak kunne sees og Tordenen maaskee høres, men kun svagt, omtrent som Lyden fra et Legeme i det luftfortyndede Rum under Luftpumpen; er Himlen derimod tæt og eensformigt bedækket med Skyer, blive disse eensformigt oplyste, og da have vi Fladelyn uden paafølgende Torden.

A. T.

Om den til Smeltning af forskjellige Metaller fornødne Varmemængde af Minary og Resal[1].

For at kunne danne sig et Begreb om, hvorvidt de Ovne, som anvendes ved Metaludsmeltning, ere brændselbesparende, er det af Interesse at kjende den Varmemængde, som er absolut nødvendig til at frembringe Smeltningen. For at komme til Kundskab herom have Minary og Resal bestemt den Varmemængde, som det smeltede Metal, saaledes som det tages ud af Ovnen, afgiver ved Afkjøling. Forsøgene bleve anstillede i et almindeligt Calorimeter efter Blandingsmethoden, idet det smeltede Metal blev gydt ned i en Skaal, som var anbragt i Calorimetret, omgivet af dettes Vand. Resultaterne vare nu følgende.

Støbejern	ved meget høi Varmegrad	292	Varmeenheder.
	ved begyndende Størkning	255	—
	i grynet Tilstand	204	—
Kobber	ved meget høi Varmegrad	182	—
	ved Smeltepunktet	139	—
Tin	i Rødglødhede	47	—
	ved Smeltepunktet	26	—
Bly	i Rødglødhede	39	—
	ved Smeltepunktet	17	—
Zink	i stærk Rødglødhede	105	—
	ved Smeltepunktet	63	—
Kanonmetal	ved meget høi Varmegrad	173	—
	i tyktflydende Tilstand	127	—
Messing	ved meget høi Varmegrad	159	—
	i tyktflydende Tilstand	119	—
Klokkemetal	efter Varmegraden	159—117	—

Ved nu at sammenligne disse Størrelser med den Varmemængde, som det i Ovnene anvendte Brændsel frembringer, vilde man kunne danne sig et Begreb om Ovnenes Godhed.

[1] Dinglers polyt. Journal CLXIII. p. 32.

I den Henseende anføres, at den Cupolovn, med hvilken der blev arbeidet, smeltede i regelmæssig Drift 10 Pund Jern ved 1 Pund Cokes, der gav 0,12 Pund Aske og altsaa indeholdt 0,88 Pund Kulstof. Da 1 Pund Kul ved at forbrænde til Kulsyre frembringer 8000° og ved at brænde til Kulilte 2360°, svarer der til de anvendte 0,88 Pund henholdsviis 7040° og 2070°, medens det smeltede Jern har modtaget imellem 2920° og 2040°.

At bygge nogen Dom angaaende Ovnens Godhed paa disse Størrelser er imidlertid ikke muligt, medmindre man tillige veed, i hvilket Forhold Kullets tvende Forbrændingsproducter fremtræde, da netop dette Forhold væsenligt forandrer Varmemængden. I den af de nævnte Experimentatorer udførte Regning er den af 1 Pund af Brændslet udviklede Varmemængde ansat til 2830°, hvilket altsaa vilde antyde, at Ovnen næsten fuldstændigt anvender den udviklede Varmemængde. Beregningen beroer imidlertid paa en Feiltagelse, idet de antage Forbrændingsproductet udelukkende at være Kulilte og ansætte den ved dennes Dannelse frembragte Varmemængde til 3220° istedetfor som anført til 2070°.

J. T.

Carrés Apparater til Isfabrikation.

At frembringe Is i større Mængde til billig Priis er en Opgave af ikke ringe Betydning for de varme Lande; thi i de varme Klimater er Mennesket i høiere Grad paavirket af Luftens Varmegrad end i vore Breder, hvor Sommerens Varme kun sjeldent er trykkende, og hvor vi let ved vore Ovne kunne mildne Vinterens Kulde. I de varme Lande forbruges derfor en meget betydelig Mængde Is, der ofte maa hentes fra fjerntliggende Steder.

De Fremgangsmaader, som til forskjellige Tider have været benyttede til kunstig Fremstilling af Is, beroe i det Væsenlige paa samme Grundtanke, nemlig at benytte den Varmebinding,

som finder Sted, naar et Legeme smelter eller fordamper. Naar saaledes en Blanding af Salpeter og Salmiak udrøres med Vand, smelte de nævnte Stoffer under saa stærk Afkjøling, at Varmegraden synker under Vandets Frysepunkt. Ligeledes frembringes en stærk Afkjøling ved frivillig Fordampning af Æther; men betydelig forøges denne Afkjøling, naar man ved en Luftpumpe bortskaffer den omgivende Luft og de dannede Dampe og altsaa formindsker Lufttrykket, for hvilket Ætheren er udsat. Man har endda foreslaaet at indrette Apparater, byggede paa dette Princip, til vedvarende Afkjøling af Værelser, Sygestuer og deslige Rum; Bekostningen vilde, ligesom ved Opvarmningen af de tilsvarende Rum indskrænke sig til Brændsel for den Dampmaskine, som skulde drive Luftpumpen; thi Ætherdampene kunde atter fortættes ved Sammentrykning.

Imidlertid synes Opmærksomheden at være bortledet fra disse Projecter og henledet paa de af Carré[1] foreslaaede Apparater, der alt have været prøvede i større Maalestok i Paris. Carrés Apparater ere deels indrettede til Huusbrug, deels til fabrikmæssig Drift. De førstnævnte, af hvilke det til Grund for disse Apparaters Virksomhed liggende Princip tydeligt fremgaaer, ere indrettede paa følgende Maade.

Apparatet bestaaer af to Hoveddele: Kjedlen og Condensatoren, der ere forbundne med et enkelt Rør. Kjedlen er en lille opretstaaende Cylinder af Smedejern, som er fyldt med concentreret Ammoniakvand; den er dækket med et lufttæt Laag, i hvilket der er to Aabninger, en for Thermometret og en anden for det Rør, som forbinder Condensatoren med Kjedlen. Condensatoren er ligeledes af Smedejern; dens ydre Væg er en afkortet Kegle, der er stillet paa sin lille Flade, og dens indre Væg er en Cylinder. Der er altsaa i

[1] Cosmos XIX. p. 233. Dingl. polyt. Journ. CLXIII. p. 180.

Condensatoren i Midten et aabent Rum, i hvilket man kan bringe det Vand, som skal fryse.

Man begynder Arbeidet med at sætte Condensatoren i et Kar med Vand og Kjedlen i en lille Ovn, ved hvilken den efterhaanden opvarmes til 130°. Ammoniakluften forlader da Vandet og gaaer igjennem Røret til Condensatoren, hvor den fortætter sig til Vædske. Efterat Opvarmningen har varet en vis Tid, løfter man det hele Apparat op og sætter dernæst Kjedlen i det Kar med koldt Vand, i hvilket Condensatoren tidligere var anbragt, imedens denne omgives med et Hylster, dannet af en slet Varmeleder. Den fortættede Ammoniak vil nu begynde at fordampe og indsuges af det kolde Vand i Kjedlen. Ved Ammoniakens Fordampning bindes en betydelig Varmemængde, og selvfølgeligt synker dens Varmegrad betydeligt. Vil man benytte den derved fremtrædende Afkjøling til at frembringe Is, da gyder man i Condensatorens cylindriske Aabning lidt Viinaand eller mættet Kogsaltopløsning og sætter dernæst i denne en lille Cylinder, der er fyldt $\frac{3}{4}$ med Vand, og som ved de af Carré construerede Apparater til Huusbrug rummer 1 Pund Vand. Til Frysningen medgaaer omtrent en halv Time og til den forudgaaende Opvarmning omtrent ligesaa lang Tid, saa at man altsaa hver Time faaer 1 Pund Is. Benyttelsen af Viinaand eller Saltopløsning har til Hensigt at forhindre, at Vandcylindren fryser fast til Condensatoren. — Naar al Ammoniak er fordampet, begynder man forfra med at opvarme Kjedlen.

De større Apparater ere indrettede paa en noget anden Maade, idet de virke uden Afbrydelse. Ved disse er det lykkedes at frembringe 10 Pund Is for hvert Pund Kul, som fortæres paa Ildstedet, altsaa for hver Tønde Kul omtrent 3000 Pund Is. De arbeide selvfølgeligt betydeligt hurtigere og kunne hver 8 Minuter give en Iscylinder paa 8 Pund, eller hver Time 60 Pund Is, omtrent en Cubikfod. Da Apparatet ikke fordrer anden Udgift end til Kul og det ringe fornødne

Tilsyn, kan Prisen for Is, tilvirket paa denne Maade, neppe blive høi.

J. T.

Kiselsyre som Gjæringsvækker, af Leuchs [1].

I den Tilstand, i hvilken Kiselsyren udskilles af Vandglas, er den efter Leuch's Undersøgelser istand til at bringe en Sukkeropløsning i Viingjæring, hvilken Egenskab den beholder i længere Tid. Navnlig er Kiselsyren virksom, naar den blandes med en ringe Mængde Viinsyre, og den kan da anvendes gjentagne Gange uden at tabe sin gjæringsvækkende Egenskab. Ei heller ophæves denne ved en Udkogning med Vand. Meest virksom erholdes Kiselsyren ved Fældning af en Vandglasopløsning med Viinsyre, og den frembragte Gjæring er da saa livlig, at Flasken, i hvilken Gjæringen foregaaer, strax sprænges, naar man forsøger at lukke dens Munding.

J. T.

Om Lufttrykkets Indflydelse paa Forbrændingsphænomenerne af E. Frankland [2].

Frankland har fundet, at et Stearinlys brænder lige hurtigt under forskjelligt Lufttryk. Forsøgene ere anstillede deels i Chamounix og paa Toppen af Montblanc, deels i kunstigt fortyndet Luft. Den chemiske Adskillelse af de fede Stoffer ved Flammens Varme skrider altsaa i begge Tilfælde lige hurtigt frem. Anderledes forholder det sig derimod med de Forbrændinger, som ikke udfordre Luftens Medvirkning; thi det viser sig, at et Brandrør, hvis Sats, som bekjendt, indeholder den til Forbrændingen fornødne Ilt i bunden Tilstand, brænder kjendeligt hurtigere i fortættet end i fortyndet Luft, saaat Brændetiden ved et Lufttryk af 25^{mm} bliver $\frac{1}{30}$ større end ved almindeligt Lufttryk.

---

[1] Bulletin de la soc. d'encourag. 1862 p. 39.

[2] Repert. de chimie pure 1862 p. 87.

Mærkelig er den Indflydelse, som Lufttrykket udøver paa Flammens Lysstyrke. En sodende eller stærkt lysende Flamme brænder uden Røg og med svagt Lys i en fortyndet Luft, imedens den svagt lysende Viinaandflamme bliver stærkt lysende under et Tryk af 4 Atmosphærer. Imellem Grændserne $\frac{1}{20}$ og 2 Atmosphærers Tryk stiger Flammens Lysstyrke omtrent i samme Forhold som Luftens Tæthed, imedens Lysstyrken ved høiere Lufttryk stiger i et stærkere Forhold og ved Tryk under $\frac{1}{20}$ Atmosphære kun aftager langsomt.

J. T.

Objectiv Fremstilling af de chemiske Spectre[1].

Det er som bekjendt en Mangel ved den af Kirchhoff og Bunsen givne Methode til Fremstilling af chemiske Spectre, at disse ere subjective. Derved er det nemlig umuligt at vise dem for et større Auditorium, hvilket kan skee med Fleertallet af de øvrige optiske Phænomener. Det er nu lykkedes Debray at afhjælpe denne Mangel derved, at han ombytter den af Bunsen og Kirchhoff anvendte Gaslampe med Ilt-Brint Flammen, hvis Varmegrad er langt høiere. Ved nemlig at benytte en saadan af Metalforbindelser farvet Flamme som Lyskilde i de almindelige Apparater til Fremstilling af Spectret ved Projection, erholdes meget smukke Farvebilleder paa en i passende Afstand anbragt Skjerm. Da Platintraadene smelte i Knaldluftflammen, maae Stofferne bringes i Flammen enten anbragte paa smaa Kulspidser eller som tynde Træpinde, der ere stærkt gjennemtrængte af det Stof, som skal undersøges. Ved at indføre en Kalkspids paa passende Maade i Flammen kan man let vende Spectret, saaat dets lyse Striber blive mørke.

J. T.

---

[1] Compt. rend. LIV. p. Nr. 2.

Fremstilling af krystalliseret Silicium af Caron[1].

For at fremstille Silicium i krystalliseret Tilstand kan man anvende følgende simple Fremgangsmaade. Man bringer en Blanding af 4 Dele tørt Fluorsiliciumkalium, 5 Dele kornet Zink og 1 Deel Natrium i en til stærk Rødglødhede opvarmet Digel. Indvirkningen er meget livlig, og man maa derfor sørge for at have opvarmet Digellaaget stærkt, da Massen i modsat Tilfælde let stiger ud af Diglen. Efterat Alt er smeltet, hvilket maa skee hurtigt, forat ikke Diglen skal opløses, lader man denne afkjøle. Man sønderslaaer dernæst Diglen; paa Bunden findes en Zinkklump, hvis øverste Deel indeholder Silicium. Man renser den omhyggeligt og opvarmer den dernæst saa stærkt, at Zinken smelter og kan gydes fra den Silicium holdende Deel. Af denne udtrækker man dernæst Zink og Jern ved concentreret Saltsyre og Bly (hidrørende fra Zinken) ved Kogning med stærk Salpetersyre. Man udvasker dernæst, bortskaffer Kiselsyre ved Kogning med Flussyre, udvasker atter og tørrer, hvorved erholdes reent krystalliseret Silicium.

J. T.

Omdannelse af Kulsyre til Myresyre af H. Kolbe og R. Schmitt[2].

Myresyren er et af de organiske Stoffer, hvis Synthese ikke frembyder nogen Vanskelighed. Allerede i Aaret 1855 havde Berthelot viist, at Kali i en Atmosphære af Kulilte og Vanddamp omdannes til myresuurt Kali, og nu meddele Kolbe og Schmitt, at Kalium i en Atmosphære af Kulsyre og Vand frembringer en lignende Dannelse. Virkningen er i de to Tilfælde følgende:

$$KO+C^2O^2+HO=KO,C^2HO^3$$

$$2K+2C^2O^4+2HO=KO,C^2HO^3+\left.\begin{matrix}KO\\HO\end{matrix}\right\}C^2O^4$$

[1] Ann. der Chemie und Pharm. CXXI. p. 245.
[2] Ann. der Chemie und Pharm. CXIX. p. 251.

I det sidste Tilfælde dannes foruden myresuurt Kali tillige tvekulsuurt Kali.

Omdannelsen af Kulilte gaaer imidlertid kun langsomt for sig, derimod skeer Omdannelsen af Kulsyren med stor Lethed, naar man under en Klokke, som er fyldt med Kulsyre og afspærret med lunkent Vand, sætter en Skaal med en tynd Plade Kalium. I Løbet af 24 Timer er da Kalium omdannet til en Blanding af myresuurt og tvekulsuurt Kali, det sidste selvfølgelig i langt rigeligere Mængde, end der vilde svare til Formlen. Ved lignende Fremgangsmaader antage Kolbe og Schmitt det muligt at fremstille flere af de fede Syrer, som findes i Planterne og kunne antages dannede ved Reduction af Kulsyre og Vanddamp.

J. T.

Blandinger.

Woods letsmeltelige Legering, som bestaaer af 3 Dele Cadmium, 8 Dele Bly, 15 Dele Vismut og 4 Dele Tin, har en sølvhvid Farve, forandrer sig ikke i Luften og smelter ved omtrent 56°. Den vil derfor kunne anvendes deels til at erstatte de Amalgamer, som benyttes til Plombering af Tænder, deels til Lodning af Gjenstande af Tin, Bly, Jern, Kobber, Messing, der ikke skulle opvarmes, og Lodningen kan da foretages under Vand, der indeholder lidt Saltsyre.

Svovlstikfabrikationens Omfang. Faa Industrigrene ere i Statistiken repræsenterede med saa betydelige Talstørrelser som Svovlstikfabrikationen. Alene en enkelt Fabrik i Newton Heath i England beskjæftiger 400 Arbeidere, forbruger aarlig 100000 Pund Svovl, 24000 Pund Liim og 10000 Pund chlorsuurt Kali, og frembringer aarligt 2236 Millioner Svovlstikker. Londons aarlige Forbrug anslaaes til 5000 Millioner. I England, hvor Svovlstikkerne kun indeholde lidt Phosphor, men en stor Mængde chlorsuurt Kali, forbruges 1 Pund Phosphor

til ¾ Millioner Svovlstikker, og det aarlige Forbrug udgjør 12000 Pund Phosphor; men disse Størrelser ere forsvindende i Sammenligning med Storbritaniens virkelige Forbrug. Der forbruges nemlig i Storbritanien dagligt 250 Millioner Svovlstikker (omtrent 8 for hvert Individ; i Belgien 9 for hvert Individ), og af disse indføres i Gjennemsnit daglig 200 Millioner. Storbritaniens aarlige Forbrug udgjør 90000 Millioner og repræsentere en Capital af 700000 Rigsdaler.

Medens denne Fabrikation kun er svagt udviklet i England, har den naaet en meget betydelig Høide i Østerrig. Tvende Fabriker, den ene i Wien og den anden i Bøhmen, forbruge alene 40000 Pund Phosphor aarligt, beskjæftige 6000 Arbeidere og fabrikere tilsammen 45000 Millioner Svovlstikker. Østerrigs Production udgjorde allerede i 1849 ialt 5 Millioner Pund Svovlstikker og Udførslen fra Triest ikke mindre end 400000 Pund. Ogsaa Sverrig har en betydelig Svovlstikfabrikation, nemlig 7 eller 8 større Fabriker, af hvilke en enkelt fabrikerer omtrent 4000 Mill. Svovlstikker aarligt og beskjæftiger 400 Arbeidere. Prisen er i en gros Handelen meget lav; Furths Fabrik i Bøhmen leverer 300 Svovlstikker for een Skilling, men endnu lavere er Prisen fra en Fabrik i Suhl i Preussen, hvor den kun udgjør een Skilling for 1200 Svovlstikker.

Aftryk af Daguerreotypier i Kalksinter. Som bekjendt fremstilles i Carlsbad smukke Incrustationer ved at udsætte forskjellige Gjenstande, saasom Blomster og Ax, for Kildens kalkholdige Vand. Ligeledes har man frembragt meget smukke Aftryk af Medailler og graverede Plader; men i den senere Tid er man gaaet et Skridt videre, idet man har udsat Daguerreotypier for Kildevandet og derved erholdt Aftryk, der ofte gjengivne de fineste Nyancer i Billedet. Uagtet Kalksinteren er fuldkommen hvid, fremtræde disse Aftryk dog med Lys og Mørke, hvilket har sin Aarsag deri, at de Steder

paa Daguerreotypiet, som ved Qviksølvdampenes Indvirkning have tabt deres speilende Overflade, ligeledes fremtræde i Aftrykket med en mat Overflade, medens de speilende Dele af Sølvpladen give speilende Aftryk. Denne Forskjellighed i Overfladens Beskaffenhed frembringer et Indtryk lig det, som man erholder af selve Daguerreotypiet.

Mærkelig Saltkilde. I Nærheden af Welliville i Ohio borede man efter Jordolie; da man var kommen til 480 Fods Dybde, skete der pludseligt en voldsom Explosion; Boreredskaberne og omtrent 200 Fod Rør, med hvilket Borehullet var udfodret, bleve slyngede ud af dette; men istedetfor Olie, som man havde ventet, sendte Borehullet en Straale af koldt Saltvand til en Høide af 150 Fod tilligemed en betydelig Mængde brændbare Luftarter. Da man efter nogle Maaneders Forløb var bleven fortrolig med dette uventede Phænomen, tænkte man paa at gjøre en Anvendelse af den store Mængde mættet Saltvand. De brændbare Luftarter bleve ledede igjennem Rør hen til Stedet, hvor Afdampningspanderne vare opstillede, og man begyndte nu paa Arbeidet. Gassen strømmede i saa rigelig Mængde til, at man uden andet Brændsel kunde fordampe Vandet og vinde 12—14 Tønder Salt i Døgnet. Da Naturen selv leverer baade Raamaterialet og Brændsel, maa dette Foretagende vel kunne afgive et klækkeligt Nettoudbytte.

Qvælstof i Meteorjern. Boussingault har fundet Qvælstof i Meteorjern fra Lenarto. Analysen blev udført med et 3ᵍʳ tungt Stykke, som først ved Kogning med Æther og Vand blev renset for fedtagtige Stoffer og derpaa opløst i Saltsyre. Opløsningen blev blandet med lædsket Kalk, destilleret, og Destillatet mættet med Svovlsyre af bestemt Styrke. Paa denne Maade erholdt han 0,00011 Deel Ammoniak af 1 Deel Meteorjern. Af Krupps Støbestaal erholdt han paa samme Maade 0,00022 Dele Ammoniak.

Om Benyttelsen af Beenkul i Sukkerfabrikationen og om Beenkullenes fuldstændige Opfriskning, af Leplay og Cuisinier[1].

Da Beenkul udgjør en meget væsenlig Udgiftspost ved Sukkerfabrikationen, har man, skjøndt uden synderligt Held, gjort mange Forsøg paa deels at erstatte dem ved mindre kostbare Stoffer, deels paa at opfriske de eengang benyttede Beenkul og give dem deres oprindelige Egenskaber tilbage. Det sidste er kun tildeels lykkedes; thi ved Ombrænding tabe Kullene betydeligt i Godhed. Leplay og Cuisinier have valgt en anden Vei. De have nøie undersøgt baade den Rolle, som Kullene spille ved Sukkersaftens Klaring, Rensning og Affarvning, og Aarsagen til Kullenes Absorptionsevne, og det er derved lykkedes dem fuldstændigt at undgaae Fornyelsen af Beenkullene og deres Opfriskning ved høi Varmegrad, saa at der altsaa kan indtræde en meget betydelig Formindskelse i de store Beholdninger af Beenkul, som hidtil væsenligt have trykket Sukkerfabrikationen. Vi gjengive Indholdet af dette Arbeide efter det af Forfatterne i Comptes rendus givne Uddrag.

Et Filter, som er fyldt med kornede Beenkul, taber ved den sædvanlige Fabrikation allerede efter 12—24 Timers Benyttelse tilsyneladende sin absorberende Evne, og Kullene maae underkastes en Opfriskning, som navnlig bestaaer i en Calcination i lukkede Kar ved en høi Varmegrad. De saaledes opfriskede Beenkul have imidlertid ikke gjenvundet deres hele Kraft, i Reglen kun Halvdelen, ofte endnu mindre. Denne Methode forudsætter, at alle Beenkullenes Egenskaber udtømmes i samme Tid, og Ombrændingen har til Formaal at fornye dem alle samtidigt. Grundtanken i den af Leplay og Cuisinier foreslaaede Methode, der er bygget paa Forsøg i det Store, er derimod en ganske anden og beroer i det Væsenlige

[1] Compt. rend. LIV. p. 270.

1, paa den Omstændighed, at Beenkullenes Rolle er fleersidig, og at deres forskjellige absorberende Egenskaber virke uafhængigt af hverandre og ikke udtømmes samtidigt;

2, paa en Opfriskning af Beenkullenes absorberende Egenskaber, efterhaanden som disse udtømmes, og ved Midler, der ere afpassede efter de absorberede Stoffers Natur;

3, paa Muligheden af efter Behag at forøge Kullenes absorberende Egenskaber og derved tilveiebringe en mere fuldstændig Rensning af Sukkersaften, og

4, paa Fjernelsen af ethvert Opfriskningsmiddel, som fordrer en høiere Varmegrad end Vandets Kogepunkt.

Ved at undersøge, hvad der foregaaer ved Sukkersaftens og Sirupens Filtrering, ere Forfatterne komne til et Resultat, der strider mod den tidligere Anskuelse om Sagen, nemlig det, at der væsenligt maa skjelnes imellem de tre Retninger, i hvilke Beenkullenes Absorptionsevne virker.

Den første Deel af Kullenes Absorptionsevne har nemlig Betydning med Hensyn til de i Saften værende klæbrige, qvælstofholdige, ammoniakalske, harpixagtige og lugtende Stoffer, som gjøre Sirupen tykflydende, hæmme dens Krystallisation, skade Kornets Fasthed og Consistents, formindske det krystalliserede Sukkers Godhed og Mængde og giver Raasukker (af Runkelroer) sin eiendommelige Lugt og Smag. Absorptionsevnen med Hensyn til disse Stoffer udtømmes allerede efter nogle Timer, under almindelige Forhold efter fire Timers Forløb; men Forfatterne gjengive Kullene fuldstændigt deres tabte Kraft ved at lade en Dampstrøm passere igjennem de afbenyttede, paa Filtret værende Kul.

Den anden Deel er Kullenes Evne til at optage frie eller kulsure Alkalier, Kalk, Kalksalte og andre mineralske Stoffer, som under den paafølgende Inddampning væsenligt vilde destruere Sukkeret og farve det mørkt, og endog, naar de ere tilstede i stor Mængde, hindre den fuldstændige Inddampning. Tiden, i hvilken Kullenes Absorptionsevne i denne

Retning udtømmes, varierer noget med Saftens alkaliske Tilstand, men er dog sex til otte Gange saa lang som den, i hvilken Kullenes Absorptionsevne i den første Retning udtømmes. Det er lykkedes Forfatterne at opfriske Kullene i denne Retning ved en Behandling af Kullene paa Filtret med fortyndet Saltsyre og derpaa følgende Udvaskning med Vand.

Den tredie Deel af Kullenes Absorptionsevne er deres affarvende Egenskab; denne udtømmes først efter en tredive til fyrgetyve Gange saa lang Tids Forløb som den første Deel. Iøvrigt er Farvestoffets Tilstedeværelse i Sirupen ikke til Hinder for Fremstillingen af ufarvet Sukker, naar der kun ikke findes andre fremmede Stoffer tilstede. Naar Kullene have tabt deres affarvende Egenskab, gjengive Forfatterne dem den atter ved en Behandling med en svag, kogende Opløsning af kaustiske Alkalier, enten paa Filtret eller i lignende Apparater.

De forskjellige Midler, som her ere foreslaaede, give altsaa Kullene deres oprindelige Egenskaber tilbage; men Forfatterne ere gaaede et Skridt videre, de have forsøgt at forhøie Beenkullenes Absorptionsevne. Dette opnaaes ved at behandle Kullene paa Filtret med en svag Opløsning af suur phosphorsuur Kalk, hvilket finder sin Forklaring i Følgende. Naar trebasisk phosphorsuur Kalk, som er den Forbindelse, der forekommer i Beenkullene, overgydes med en Opløsning af suur phosphorsuur Kalk med et Æqvivalent Kalk, da forene disse to Salte sig, Æqvivalent for Æqvivalent, til en Forbindelse af Phosphorsyre med to Æqvivalenter Kalk, nemlig

$$3CaO,PO^5 + CaO,2HO,PO^5 = 2(2CaO,HO,PO^5).$$

Dette phosphorsure Salt er uopløseligt i Vand og farver ikke Lakmospapiret; det er uden Virkning paa selve Sukkeret, men besidder meget stærkt affarvende Egenskaber. Naar man altsaa overgyder Beenkullene, som indeholde trebasisk phosphorsuur Kalk, med en svag Opløsning af suur phosphorsuur

Kalk, hvilket kan skee paa selve Filtret, da optage Kullene den phosphorsure Kalk af Opløsningen og opnaae derved en langt større Absorptionsevne end den oprindelige.

Forfatterne have endvidere benyttet til Klaring og Rensning af Sukkeropløsningerne den eiendommelige Egenskab ved den trebasiske phosphorsure Kalk, at den fældes gelatinøst af Opløsninger og derved optager alle de Stoffer, som gjøre Sirupen uklar, og det paa en langt fuldstændigere Maade end Albumin, Blod og de andre til Klaringen anvendte Stoffer. Rimeligviis er Forfatternes Fremgangsmaade den, at de tilsætte suur phosphorsuur Kalk og fælde den med Kalk eller kulsuur Kalk.

Den her anførte Rensning og Klaring er anvendt i to betydelige Sukkersyderier i Departementet Oise; det ene, beliggende i Francières, tilhører Bachoux og Co., det andet, beliggende i Froyères, tilhører Daniel og Co. Det saaledes rensede Sukker udgjorde indtil Udgangen af Januar 1862 ialt 600000 Pund, og Forfatterne ere af den Mening, at deres Methode ogsaa kan benyttes ved Fabrikationen af Rørsukker og i Sukkerrafinaderierne.

J. T.

Om Anvendelse af Træ til Papir.

I Løbet af de sidste 30 Aar have Papirfabrikerne tiltaget betydeligt saavel i Antal som i Productionsevne, hvilket er Følge af det ved den stigende Velstand og Intelligens stærkt tiltagne Forbrug af Papir. Ved dette Aarhundredes Begyndelse var Forbruget i England ikke fuldt 2 Pund pr. Individ, og i 1831 udgjorde det 2½ Pund; men siden den Tid er det steget i en overraskende Grad, idet det i 1849 udgjorde 4½ Pund og i 1860 omtrent 6¼ Pund pr. Individ[1]. I Tydskland er Forbruget, trods den store literaire Virksomhed, ikke saa stort og udgjorde i 1860 kun 4 Pund pr. Individ. Det

[1] Centralblatt für deutsche Papierfabrikation 1861 p. 373.

ligger i Sagens Natur, at en saa stærkt stigende Production maa have bevirket en betydelig Forhøielse af Prisen paa Raastoffet, Kludene, som kun findes i begrændset Mængde, og man har derfor allerede i en lang Række af Aar deels søgt at finde et Stof, som kunde træde istedetfor Kludene, deels at indblande i Papirmassen forskjellige mineralske Stoffer, der kunne give Papiret Vægt og Tykkelse uden væsenligt at forhøie dets Priis eller formindske dets Styrke. Det sidste har man søgt at opnaae ved Tilsætning af Kaolin, Gibs, Tungspath, Talk, Kridt og deslige Stoffer, hvis store Mængde i de fleste Papirsorter er let kjendelig ved den meget betydelige Askemængde, de give ved Forbrænding. At finde et Middel, som enten fuldstændigt eller tildeels kunde erstatte Kludene, har derimod frembudt større Vanskelighed. De fleste af de Stoffer, som have været forsøgte eller benyttede en kort Tid, have viist sig uhensigtsmæssige, deels paa Grund af deres høie Priis og Vanskeligheden ved deres Tilveiebringelse, deels som en Følge af Beskaffenheden af det deraf vundne Papir. Seer man bort fra alle de mange Projecter, som have viist sig upraktiske, da bliver der kun tilbage to Raastoffer som Surrogat for Klude til Papirfabrikation, nemlig Straa og Træ.

Straa egner sig særdeles til Forfærdigelsen navnlig af det grovere Papir; det lader sig let efter en foregaaende Behandling med Kalk eller kaustiske Alkalier knuse til fine Trevler af tilbørlig Længde, der efter paafølgende Affarvning kunne anvendes til Papir enten uden eller med en ringe Tilsætning af Klude. Der existerer allerede, navnlig i England og Amerika, mange Straapapir-Fabriker, som frembringe Papir til lav Priis, men dog af underordnet Godhed, idet Papiret ikke har den Seighed, som kunde være ønskelig. Mod Anvendelse af Straa til Papir stiller sig imidlertid altid den Vanskelighed, at Straaet er meget voluminøst; det er altsaa ikke alene vanskeligt at transportere, men dets Bearbeidelse fordrer ogsaa store Apparater.

Anvendelsen af Træ til Papir frembyder andre Vanskeligheder. De forskjellige Træaffald, saasom Høvlspaaner og Saugspaaner kunne nemlig ikke ret vel anvendes; Høvlspaanerne ere nemlig ligesom Straaet meget voluminøse og derfor vanskelige at behandle, og Saugspaanerne give ved yderligere Fiindeling saa korte Trevler, at Papiret bliver meget svagt, medmindre det tillige indeholder en større Mængde Klude. Ikke destomindre anvendes disse Stoffer dog enkelte Steder, hvor locale Forhold tillade deres Anvendelse. Derimod har man i de sidste to Aar begyndt at fremstille Papirmasse directe af Træ efter en Methode, som skyldes Voelter, og mod hvilken der navnlig kun kan indvendes, at den fordrer en saa overordenligt stor Kraftanvendelse, at den kun kan betale sig, hvor der findes betydelig Vandkraft eller billigt Brændsel. Efter Voelters Methode behandles Træet nemlig paa følgende Maade[1].

Træet bliver hugget i regelmæssige Stykker, der yderligere sønderskjæres og renses for Bark ved en Cirkelsav, saaat man faaer nogenlunde regelmæssige Stykker paa omtrent en Fods Længde og nogle Tommers Tykkelse. Disse blive lagte i en lille Kasse, som er anbragt paa Omkredsen af en om en horizontal Axe roterende Møllesteen af omtrent 3 Fods Diameter og 2 til 3 Fods Tykkelse, og mod hvilken Træet ved en Vægtstang eller en Skrue presses med meget betydeligt Tryk. En Vandstraale, som falder paa Stenen paa det Sted, mod hvilket Træet presses, skyller de afslebne Dele af dette ned i en Rende, der fører den dannede Pulp til Sigter af forskjellig Fiinhed. Disse fraskille de grovere Dele, Splinter og Brudstykker, der yderligere fiindeles paa en Qværn, medens den fine Træmasse vandrer til et Par Tromler af fiint Metalnet, som adskille den fiintdeelte Træmasse fra Overskudet af Vandet. Har man til Slibningen anvendt Birk,

[1]) Repert. de chimie appliquée 1861 p. 430.

Poppel eller Bøg, da kan den vundne Masse uden yderligere Rensning eller Blegning anvendes til Papirfabrikation. Saafremt en saadan ikke skeer paa selve Stedet, lader man den fugtige Pulp sætte sig i store Beholdere, presser dernæst den største Deel af det indesluttede Vand fra i en hydraulisk Presse og tørrer endeligt de vundne Kager i en Tørrestue.

Den Sammensætning, man i Reglen giver Træpapir, er lige Dele Klude, Træmasse og Kaolin, og de efter dette Forhold dannede Papirer tilfredsstille de Fordringer, som kunde stilles til Papir af Middelslags. En anden Sammensætning er 3 Dele Træmasse, 1 Deel Kaolin og 1 Deel Klude[1]. Straapapir er det derimod lykkedes at fremstille uden Tilsætning af Klude[2], nemlig af 4 Dele Straa og 1 Deel Saugspaaner eller af 9 Dele Rapsstraa og 1 Deel Saugspaaner.

Efter det Voelterske Princip ere allerede flere Fabriker byggede, og en saadan findes her i Landet paa Christiansdal ved Haderslev, hvis meget betydelige Vandkraft tildeels benyttes i denne Retning. Ved disse Fabriker har det viist sig, at der til en daglig Production af 2000 Pund fordres 50 Hestekraft og forholdsviis mere ved en mindre Production. Dette vil være en væsenlig Hindring for Anlægget af saadanne Fabriker, hvor ikke en betydelig og billig Vandkraft er tilstede; thi Anvendelse af Dampmaskine vil neppe betale sig. Anslaaes Kulforbruget for en Dampmaskine pr. Hestekraft til 100—160 Pund i Døgnet, da vilde der til 100 Pund Træmasse medgaae et Kulforbrug af 250—400 Pund Kul, hvilket neppe vilde svare Regning. Der kan neppe være Tvivl om, at det med Tiden vil lykkes at frembringe en passende Fiindeling af Træ uden saa betydelig Kraftanvendelse, navnlig ved samtidig Anvendelse af Damp og chemiske Opløsningsmidler. I sin nuværende Skikkelse kan Opgaven kun betragtes som halvt løst;

---

[1] Journal des fabricants de papier 1861 p. 129.

[2] Repert. de chimie appliquée 1861 p. 75.

thi den fornødne Kraft er for stor, og de erholdte Fibre ere for korte til ganske at kunne fortrænge Kludene. Et Fremskridt synes imidlertid at være forestaaende, saafremt man kan fæste Lid til et Udsagn af Machard og Bachet[1], ifølge hvilket det skal være lykkedes dem ved Anvendelse af Saltsyre at opløse og omdanne til Sukker de inkrusterende Bestanddele af Træet og derved erholde Cellestoffet i en Skikkelse, som meget nærmer sig til Kludens Trevler. Da Sukkeret kan omdannes til Viinaand, vilde Træet paa denne Maade give tvende meget vigtige Producter, Viinaand og Papir, og vistnok snart fortrænge de dyrere Raastoffer, Meelstof og Klude, fra Brændeviins- og Papirfabrikerne.

J. T.

Nyere Undersøgelser over Dannelsen af Kulbrintearter af Berthelot[2].

For omtrent 5 Aar siden meddeelte Berthelot nogle Methoder for Kulbrinte- og Alkoholarternes Dannelse af reent uorganiske Stoffer, Kul, Brint og Ilt; disse Methoder vare i Korthed følgende:

1, Kulstof og Ilt danne ved deres Forening Kulilte; Brint og Ilt danne ved deres Forening Vand:

$$C^2 + O^2 = C^2O^2 \quad \text{og} \quad H^2 + O^2 = H^2O^2.$$

2, Kulilte og Vand forene sig (under Medvirkning af en stærk Base) til Myresyre:

$$C^2O^2 + H^2O^2 = C^2H^2O^4.$$

3, Myresyre (i Forbindelse med Baryt) omdannes til let Kulbrint, Vand og Kulsyre under samme Forhold, som omdanne Eddikesyre til Acetone, Vand og Kulsyre:

$$4C^2H^2O^4 = C^2H^4 + 2H^2O^2 + 3C^2O^4.$$

Hertil slutte sig nu Berthelots nyere Undersøgelser.

---

[1] Bulletin de la soc. d'encour. Juni 1861.

[2] Compt. rend. LIV.

4, Let Kulbrint, udsat for Varmens Indflydelse eller paavirket af Gnisten fra et stærkt Inductionsapparat, lider en mærkelig Omdannelse. Medens en Deel adskilles i dens Bestanddele, bliver en anden og større Deel omdannet til en mere sammensat Kulbrinteart, Acetylen:

$$2C^2H^4 = C^4H^2 + H^6$$

let Kulbrint Acetylen.

Det er let at skaffe sig større Mængder reen Acetylen ved at frigjøre den af Forbindelsen med Kobber, i hvilken Forbindelse Acetylenet vindes ved Reactionen.

5, Det saaledes dannede Acetylen giver Anledning til Dannelse af nye Producter. Berthelot har nemlig tidligere viist[1], at Acetylen ved almindelig Varmegrad omdannes til tung Kulbrint ved en ligefrem Brintning, der skeer ved at bringe Zink i Berøring med Acetylenkobber opløst i Ammoniak:

$$C^4H^2 + H^2 = C^4H^4$$

Acetylen tung Kulbrint.

Kobberforchlor kan tjene til Adskillelse af Acetylen fra tung Kulbrint, thi Forbindelsen med Acetylen er uopløselig og adskilles ikke ved Kogning, medens Forbindelsen med den tunge Kulbrint bestaaer i en ligefrem Opløsning, der let adskilles ved Kogning.

6, Den tunge Kulbrint, C^4H^4, kan yderligere omdannes til Aceten:

$$C^4H^4 + H^2 + C^4H^6$$

tung Kulbrint Aceten,

hvilket kan skee ved at forene tung Kulbrint med Brom til $C^4H^4Br^2$ og substituere Brint i Bromets Plads; dette opnaaes ved en Behandling med Jodkalium og Vand.

7, Efter Berthelots tidligere Undersøgelser give let Kulbrint og Kulilte ved Forening Propylen:

$$2C^2H^4 + C^2O^2 = C^6H^6 + H^2O^2$$

let Kulbrint Propylen.

[1] Comptes rendus L. p. 808.

8, Opvarmes let Kulbrint i et lukket Glasrør til en Varmegrad, ved hvilken Glasset begynder at blive blødt, dannes en ringe Mængde Naphtalin, medens den største Deel af Luften ikke lider nogen Forandring:

$$10C^2H^4 = C^{20}H^8 + H^{32}$$

Naphtalin.

Saaledes kan man da ved at gaae ud fra selve Grundstofferne, Kul, Brint og Ilt, danne forskjellige Kulbrinteearter, hvorved er skeet et væsenlig Fremskridt i de organiske Stoffers Synthese; thi netop disse Forbindelsers directe Dannelse frembød hidtil nogen Vanskelighed. Man er altsaa nu istand til af de uorganiske Stoffers Grundbestanddele, Kulstof, Brint, Ilt og Qvælsof, at danne Kulbrinte, Kulilte, Kulsyre, Kulqvælstof (Cyan), Brintilte, Qvælstofbrint (Ammoniak) og Qvælstofilte (Salpetersyre), af hvilke Forbindelser atter en meget betydelig Deel organiske Stoffer kunne fremstilles.

J. T.

Directe Forening af Kul og Brint, af Berthelot [1].

Berthelot har i længere Tid havt den Tanke, at Kul og Brint maatte kunne træde i directe Forbindelse ved tilstrækkelig høi Varmegrad, og at der da maatte danne sig Acetylen, C^4H^2, som er den meest bestandige Kulbrinteart. Forgjæves havde han forsøgt ved forskjellige Midler at tilveiebringe den til Foreningen fornødne Varmegrad, indtil han endeligt faldt paa den Tanke, at benytte Kulspidserne i den elektriske Lampe, hvis Varmegrad er overordenligt høi. Det viste sig da, at den forudfattede Mening er rigtig. Lader man nemlig en Strøm af Brint passere imellem Kulspidserne i den elektriske Lampe, naar de ere i glødende Tilstand, dannes der Acetylen i meget betydelig Mængde, og som kan opdages, naar man leder Luften, som har passeret Kulspidserne, i en Opløsning

[1]) Compt. rend. LIV p. 640.

af Kobberforchlor, hvorved der danner sig et rødt Bundfald, Acetylenkobber, som behandlet med Saltsyre giver fri Acetylen. Forsøgene bleve den 24de Marts anstillede for Academiet i Paris, og man tør saaledes betragte som afgjort, at Kul kan forene sig directe med Brint, hvilket er overordentligt vigtigt for den af Berthelot med saameget Held dyrkede Synthese af organiske Stoffer af deres Grundbestanddele. Berthelot er nu beskjæftiget med at danne Acetylen af Diamant og Brint for at imødegaae forskjellige Indvendinger, som ere reiste imod at betragte de anvendte Kul, der ere Graphit fra Gasretorter, for et uorganisk Kulstof.

J. T.

Om en Fremgangsmaade til at undersøge, om den brudte Straales Polarisationsazimuth forandres ved det brydende Legemes Bevægelse, af H. Fizeau[1].

Ved de Resultater, som Fizeau i 1851 forelagde det franske Academi, var det i et enkelt Tilfælde constateret, at en Lysstraales Hastighed paavirkes af det Legemes Bevægelse, i hvilket den forplanter sig, at den forøges, naar Bevægelsen foregaaer i samme Retning, som Lysstraalens, og omvendt. Forsøgene anstilledes med Vand; med Luft fik han derimod et negativt Resultat, hvilket maaskee kan forklares ved Luftens ringe Tæthed. Det stod tilbage at undersøge det samme Forhold for et fast Legemes Vedkommende, hvad der er Gjenstand for denne Afhandling.

Som Grundlag for Undersøgelsen benyttedes det bekjendte Factum, at en polariseret Lysstraales Polarisationsplan undergaaer en Dreining, naar den brydes i en Glasplade. Denne Dreining, som skyldes Brydningen ved de to Overflader er afhængig af Straalernes Indfaldsvinkel, den indfaldende Straales Polarisationsazimuth (ɔ: den Vinkel, som Polarisa-

[1] Pogg. Ann. CXIV. p. 554.

tionsplanet danner med Brydningsplanet) og af Brydningsforholdet. Ved denne Undersøgelse er det navnlig det sidste Forhold, som kommer i Betragtning. Ere Indfaldsvinkel og Polarisationsazimuth nemlig constante, voxer Dreiningen med Brydningsforholdet; men dette, som er Forholdet mellem Lysets Hastighed udenfor og i Legemet, er altsaa desto større, jo mindre Lysets Hastighed i Legemet er. Polarisationsplanets Dreining er altsaa desto større, jo mindre Lyshastigheden i Legemet er; hvis denne altsaa forandres ved det brydende, faste Legemes Bevægelse, have vi i den forandrede Dreining af Polarisationsplanet et Middel til at opdage og bestemme denne Forandring.

Ved Forsøg bestemte Fizeau først, hvormeget en Tilvæxt i Brydningsforholdet forøger Dreiningen, idet han tilnærmelsesviis satte

$$\frac{\Delta\varrho}{\varrho} = k\frac{\Delta m}{m}$$

hvor m og ϱ betyde Brydningsforholdet og den tilsvarende Dreining, Δm en Tilvæxt i Brydningsforholdet og $\Delta\varrho$ den derved fremkaldte Tilvæxt i Dreiningen; k er en Constant, som skal bestemmes ved Forsøget, som blev anstillet med almindeligt Glas med Brydningsforhold $m_v = 1{,}5134$ og Flintglas $m_t = 1{,}6224$; Azimuth var i begge Tilfælde $20°$, Dreiningen ved almindeligt Glas $\varrho_v = 18°{,}40'$, ved Flintglas $\varrho_t = 24°{,}58'$. Man har

$$\frac{\Delta\varrho}{\varrho} = \frac{\varrho_t - \varrho_v}{\varrho_v} = 0{,}3375$$

$$\frac{\Delta m}{m} = \frac{m_t - m_v}{m_v} = 0{,}0720$$

altsaa $k = 4{,}686$,

hvorefter ovenstaaende Formel kan benyttes til at beregne Tilvæxten i Dreiningen, naar Tilvæxten i Brydningsforholdet er bekjendt, eller omvendt.

Der blev dernæst at bestemme, hvorledes Hastigheden af en Lysstraale i Glasset forandres, naar Glasset tænkes i Bevægelse.

Ifølge Fresnels Formel skal denne Forøgelse i Hastighed være

$$\pm u\left(1-\frac{1}{m^2}\right)$$

hvor $\pm u$ er Legemets Bevægelse i samme eller modsat Retning af Lysstraalen, og m er Legemets Brydningsforhold.

Den Bevægelse, som Fizeau benyttede, var Jordens omkring Solen, den stærkeste som kunde anvendes, idet Jordens Hastighed i sin Bane er 31000^m i Secundet. Retningen af denne Bevægelse forandrer sig uafbrudt, men foregaaer ved Solhvervstid om Middagen fra Øst til Vest og kan nøiagtigt bestemmes til enhver anden Tid. Naar altsaa en Glasplade paa den nævnte Tid opfanger en fra Vest kommende Lysstraale, kan den antages at bevæge sig med en Hastighed af 31000^m i modsat Retning af Straalen. Denne Anskuelse er imidlertid kun rigtig, naar den Jorden omgivende Lysæther ikke deltager i denne Bevægelse, hvilket man efter Alt, hvad der foreligger, er berettiget til at antage.

Vi skulle nu undersøge, hvor stor en Forandring i Dreining denne Bevægelse vil frembringe. Betegne v og $v_,$ Lysets Hastighed i Luften og i Glasset, er Brydningsforholdet

$$m = \frac{v}{v_,}$$

og for en ringe Tilvæxt i $v_,$, som kan betegnes $\Delta v_,$, haves en tilsvarende for m, nemlig

$$\Delta m = -\frac{v\Delta v^1}{v_,^2}$$

men ifølge Fresnels Formel er

$$\Delta v_, = -u\left(1-\frac{1}{m^2}\right) = -u\left(\frac{v^2-v_,^2}{v^2}\right)$$

som altid er en meget lille Størrelse. Indsættes denne i den foregaaende Formel, faaer man

$$\Delta m = \frac{v}{v_,^2}\, u \left(\frac{v^2 - v_,^2}{v^2}\right) = \frac{u}{v}\left(\frac{v^2 - v_,^2}{v_,^2}\right) = \frac{u}{v}(m^2 - 1).$$

Er Glassets Brydningsforhold $m = 1{,}513$, da har man

$$\frac{\Delta m}{m} = {}^1/_{11740}.$$

Ifølge Formlen, $\frac{\Delta \varrho}{\varrho} = 4{,}7 . \frac{\Delta m}{m}$, skal denne Værdi multipliceres med $k = 4{,}7$, hvorved faaes

$$\frac{\Delta \varrho}{\varrho} = 4{,}7 . {}^1/_{11740} = {}^1/_{2500}.$$

Jordens Bevægelse vil altsaa i dette Tilfælde forøge Polarisationsplanets Dreining med $^1/_{2500}$. Bevægedes Glasset i samme Retning, som Lysstraalen forplanter sig, vilde Dreiningen formindskes med den samme Størrelse. Forskjellen vilde altsaa blive $^2/_{2500}$ eller $^1/_{1250}$. Men naar Indfaldsvinklen er stor, maa der tages Hensyn til den brudte Straales Forandring i Retning. Opløses den brudte Straales Hastighed u i to Componenter, den ene lodret paa, den anden parallel med den indfaldende Straale, vil kun den sidste u cos (i—v) paavirkes af Bevægelsen. Brøken $^1/_{1250}$ maa derfor multipliceres med cos (i—v); er $i = 70^0$, bliver den reduceret til $^1/_{1500}$.

Dette vil imidlertid vise sig at være en for ringe Størrelse til at kunne iagttages. Lad nemlig Indfaldsvinklen være 70^0, Polarisationsplanets Vinkel mod Brydningsplanet være 20^0, vil Polarisationsplanets Dreining være $6^0 40'$, og $^1/_{1500}$ heraf er kun 16 Secunder.

Denne Ulempe kan dog afhjælpes. Dreiningen er nemlig uafhængig af Pladens Tykkelse, men voxer med Overfladernes Antal. Tages altsaa flere Pladér bag ved hinanden, opsummeres Virkningen, og man er kun begrændset af den Svækkelse, den gjennemgaaende Straale lider ved de talrige Til-

bagekastninger. Tages saaledes 40 Plader, idet Indfaldsvinkel og Azimuth for hver er henholdsvis 70° og 20°, vil Dreiningen blive 40.6°40′ eller 200°40′, og $^1/_{1500}$ heraf er 10′40″, en Størrelse, som med Sikkerhed kan paavises.

En ny Ulempe træder imidlertid til istedetfor den afhjulpne; seer man nemlig paa en Gjenstand, f. Ex. en Lysflamme, gjennem flere parallele Glasplader, vil man see en uendelig Mængde Billeder, hvoraf kun eet hidrører fra Brydningen, de andre fra de gjentagne Tilbagekastninger. Det er lykkedes Fizeau at isolere dette ene brudte Billede fra de mange andre uvedkommende ved istedetfor planparallele Glasplader at anvende svagt prismatiske. Han anvendte f. Ex. 4 saadanne c. 1—2^{mm} tykke Plader, hvis indbyrdes Heldning var 2°; den brydende Vinkel for de 3 første var 10′ og aabnede i samme Retning, som Vinklerne mellem Pladerne; den fjerde Plades brydende Vinkel var derimod 40′ og aabnede modsat, forat den brudte Straale ikke skulde forandre sin Retning saa meget, at den kom udenfor Synskredsen. Disse 4 Plader, der tilsammen dannede en saakaldet Søile, laae frit i en Kobberkasse, hvis modstaaende Sider havde Aabninger til Lysstraalens Gjennemgang.

Efter at have truffet denne Indretning skred Fizeau til Constructionen af sit Apparat. Det bestod af en Rende, dannet ved Sammenføining af to 2^m lange Lister under en stump Vinkel. Den hvilede vandret paa en høi Fod, hvorved den kunde dreies om en lodret Axe. I denne Rende anbragtes de forskjellige optiske Gjenstande, Prismer, Søilen, Lindsen m. m., som skulde benyttes; de vare ved Kork befæstede i Kikkertrør af fuldkomment eens Tvermaal, saaat det Hele var centreret af sig selv. Lysstraalen traadte først ned gjennem et polariserende Prisma, som var forsynet med en Skjærm med fiin Aabning; den saaledes polariserede Straales Polarisationsplan bestemtes ved en Viser, som bevægede sig paa en inddeelt Kreds. Derpaa gik Straalerne

gjennem en Lindse, af hvilken de traadte parallelt ud, da Aabningen befandt sig i deres Brændpunkt, og gjennem flere Glassøiler, stillede i forskjellige Azimuther, som bestemtes ved Randdelinger; i disse iværksattes Polarisationsplanets Dreining. Ved derpaa at brydes i en Lindse forenedes de udtrædende Straaler til et Billede af den Aabning, ad hvilken de først traadte ind, og dette Billedes Polarisationsplan bestemtes endeligt ved et med Ocularlindse forsynet analyserende Apparat, f. Ex. et polariserende Prisma, hvis Polarisationsplan kunde aflæses paa den ovenfor anførte Maade. — For hurtigt efter hinanden at kunne gjøre Forsøg med Lys fra Øst og fra Vest, var der i Øst og Vest anbragt to Speile, mod hvilke man afvexlende rettede det fra en Heliostat tilbagekastede Sollys, idet man tillige ved at dreie Apparatet 180° rundt afvexlende vendte det mod de tvende Speile.

Ved foreløbige Forsøg med dette Apparat erholdt Fizeau meget betydelige Dreininger; saaledes med 6 Søiler en Dreining af 119°. Men samtidigt fremtraadte nye Vanskeligheder. Det brudte Billede forsvandt nemlig ikke ved nogensomhelst Stilling af det analyserende Prisma, men viste kun et Minimum af Intensitet samtidigt med stærkt fremtrædende Farveforandringer. Farverne fremtræde, fordi de forskjellige Farvestraaler, hvoraf det hvide Sollys bestaaer, lide en forskjellig Dreining, idet deres Brydningsforhold og altsaa ogsaa deres Hastighed i Glasset er forskjellig. Polarisationsplanet for de violette Straaler, hvis Hastighed er mindst, vil dreies meest, det for de røde mindst; ved en Dreining af i det Hele 119° udgjør denne Forskjel 7°24′; naar man derfor ved Dreining af det analyserende Prisma har faaet det røde Billede til at forsvinde, ville alle de andre Farver endnu vise sig med tiltagende Styrke henimod det violette. Denne Spredning af Polarisationsplanerne ophævede Fizeau ved Anvendelse af Substantser, som bevirkede en Dreining af Polarisations-

planet til modsat Side, saasom Qvartsplader skaarne lodret paa Axen eller ætheriske Olier.

Efterat han paa denne Maade havde ophævet Spredningen og faaet et farvefrit Billede, viste det sig, at dette dog ikke forsvandt, men kun viste et Intensitetsminimum; dette var den anden Vanskelighed. Grunden hertil viste sig at være, at det brudte Lys deelvis var elliptisk polariseret, desto mere, jo flere Brydninger det havde været underkastet, altsaa jo flere Søiler eller Glasplader der havde været anvendt. Efter mange og langvarige Forsøg kom Fizeau til det Resultat, at den elliptiske Polarisation ikke staaer i noget bestemt Forhold til Dreiningen, men synes at afhænge af Glassets physiske Beskaffenhed, fremkaldt ved en for hurtig Afkjøling og den deraf følgende Hærdning. Det lykkedes ham ikke at fremstille Glas, som var aldeles frit for denne Feil, selv om det var nok saa tyndt og nok saa forsigtigt afkjølet. De erholdte Resultater vare dog tilstrækkelige til at iværksætte en Compensation af disse Virkninger. Han iagttog nemlig, at det var fordeelagtigt at bruge store Indfaldsvinkler, fordi under disse Omstændigheder Dreiningen voxer meget stærkt, den elliptiske Polarisation derimod kun langsomt. Endvidere kunde han anvende to Søiler med modsat Polarisationsazimuth, af hvilke den ene havde stor Indfaldsvinkel, den anden derimod en mindre, ligesom den ogsaa var dannet af stærkere hærdet Glas. Dreiningerne foregaae altsaa i den anden Søile i modsat Retning, dog med Overskud fra den første Søile med den større Heldningsvinkel; den elliptiske Polarisation hæves derimod fuldstændigt af den anden Søile, fordi den er modsat og lige stærk, idet hvad der mangler den anden Søile i Heldning erstattes ved dens stærkere Hærdning.

Paa denne Maade formindskes imidlertid Dreiningerne betydeligt; man kan naae 50°, men $^1/_{1500}$ heraf eller 2′ er for lille en Størrelse til at observeres; men ogsaa denne Vanskelighed er Fizeau kommet udover. Han iagttog nemlig,

at naar Polarisationsazimuthet voxer fra 0^0, den ved Brydningen iværksatte Dreining af Polarisationsplanet i Begyndelsen voxer meget stærkt, saaat en lille Forandring i det oprindelige Plan fremkalder en større Forandring i Slutningsplanet. Er saaledes Polarisationsazimuthet 5^0 ved en Indfaldsvinkel af 70^0, vil en lille Tilvæxt i Azimuthet medføre en 3 Gange saa stor Tilvæxt i Dreining. Istedetfor en enkelt Søile kan man derfor anvende flere, saaledes at Straalen fra den foregaaende træffer den paafølgende under et Polarisationsazimuth af 5^0; en lille Forandring i det oprindelige Polarisationsazimuth vil ved den første Søile fremkalde en 3 Gange saa stor Tilvæxt i Dreiningen, altsaa en 3 Gange saa stor Tilvæxt i Polarisationsazimuthet for den i den anden Søile indtrædende Straale, som vil give den en 3 Gange saa stor Dreining, altsaa er den ved to Søiler tilsammen iværksatte Tilvæxt i Dreining 3^2; ved n Søiler opnaaes altsaa en Forstørrelse af Tilvæxten i Dreiningen af 3^n. Man er her imidlertid begrændset af Lysets stærke Svækkelse ved de mange Søiler og ved den indtrædende elliptiske Polarisation; denne sidste Virkning kan dog næsten elimineres med afvexlende positive og negative Azimuther ($+ 5^0$ og $\div 5^0$), da Forstørrelsen er uafhængig af Fortegnet, medens den elliptiske Polarisation derimod foregaaer i modsat Retning.

Med disse Modificationer bestaaer den mellem de to Lindser af det ovenfor beskrevne Apparat anbragte Deel af følgende Dele i den Orden, i hvilken de gjennemløbes af Lysstraalen: 1. flere saakaldte dreiende Søiler, der bevirke Polarisationsplanets Dreining; Indfaldsvinklen er stor, hvorved Dreiningen ligeledes bliver det; 2. Compenserende Søiler, som skulle ophæve Virkningen af den elliptiske Polarisation; Indfaldsvinklen er mindre, men Azimuthet ligesaa stort som ved de foregaaende, men negativt, hvorved den hele Dreining reduceres betydeligt. 3. Forstørrende Søiler, som bøde paa

den saaledes tilveiebragte Formindskelse i Dreining; Indfaldsvinklen 70°, Azimutherne afvexlende + og — 5°.
4. Qvartsplader eller andre circulært dreiende Gjenstand, til Ophævelse af Spredningen af Polarisationsplanerne for de forskjellige Farvestraaler.

Med et paa denne Maade construerede Apparat har Fizeau gjort en stor Mængde Forsøg, hvis Antal overstiger 2000. Der forekom vel betydelige Afvigelser fra Middeltallene, men de skyldes deels Billedets Utydelighed, deels den Usikkerhed, der altid ledsager Bestemmelsen af Polarisationsazimuthet, deels de Forandringer i Polarisationsplanets Dreining, som skyldes Temperaturforandringer i Apparatet. Som ubestridelige Resultater fremhæver Fizeau følgende:

1. Dreiningen af Polarisationsplanet, frembragt ved heldende Glasplader, er ved Middagstid større, naar Apparatet er vendt mod Vest, end naar det er vendt mod Øst.

2. Det iagttagne Overskud i Dreiningen synes afgjort at naae sit Maximum om Middagen ved Solhvervstid. Før og efter Middag er det mindre, Kl. 4 næsten umærkeligt.

3. I de af forskjellige, hyppigt gjentagne Forsøgsrækker udledte Talværdier vise sig betydelige Forskjelligheder, hvis Aarsag kan formodes, men ikke med Sikkerhed bestemmes.

4. Værdien af disse Overskud i Dreiningen, beregnet med Hensyn til Indflydelsen af Jordens Omløbsbevægelse, stemmer tilnærmelsesviis med Fleertallet af de udledte Talstørrelser.

5. Ved Fornuftslutninger og Forsøg ledes man altsaa til den meget sandsynlige Antagelse, at den brudte Straales Polarisationsazimuth virkeligt forandres ved det brydende Mediums Bevægelse, og at Jordens Bevægelse i Verdensrummet udøver en saadan Indflydelse paa den Dreining, som Polarisationsplanet lider, naar Lyset brydes i heldende Glasplader.

A. T.

Om Lovene for de større Perturbationer af den magnetiske Declination, med forudskikkede Bemærkninger om de Fremskridt, der ere gjorte i vor Kundskab til de magnetiske Storme, af E. Sabine [1].

De saakaldte magnetiske Constanter, Magnetnaalens Heldning, Afvigning og Jordmagnetismens Styrke, hvorved den Kraft, med hvilken Jordmagnetismen virker paa et Sted, er bestemt saavel i Retning som i Styrke, ere i Virkeligheden ikke constante, men stadigt underkastede Forandringer. Ikke blot udfører Magnetnaalen en periodisk Bevægelse i Løbet af Døgnet paa begge Sider af en Middelstilling, men selve dette Punkt, som maa betragtes som den til Døgnet svarende Heldning eller Afvigning, flytter sig, saaat disses Værdier forandre sig uafbrudt fra Dag til anden. Paa samme Maade angiver Bifilarmagnetometret Forandringer i Jordmagnetismens Styrke.

Ved Siden af disse fuldkomment regelmæssige periodiske Bevægelser er Magnetnaalen ogsaa underkastet betydeligere Forstyrrelser, de saakaldte magnetiske Storme (larger magnetic disturbances, magnetic storms), hvis Forbindelse med Nordlysets Fremtræden er efterviist. Celsius i Upsala, som i Forening med Olaf Hjorter først paaviste denne Forbindelse, opfordrede i 1741 Graham i London til at anstille samtidige Iagttagelser for at komme paa det Rene med, om disse Forstyrrelser vare locale Phænomener eller enkelte Yttringer af større almindelige Aarsager. Først Humboldt, hvem Læren om Jordmagnetismen skylder saare meget, optog atter Traaden i disse Undersøgelser. Efterat han i Aarene 1806—1807 paa Jevndøgns- og Solhvervstiderne ved Forsøg, som i Forening med Oltmanns bleve anstillede i en Have ved Berlin, hvor Declinationsnaalens Svingninger undersøgtes

[1] Phil. mag. (4) XXII. p. 310 (læst i Royal Society 15. Novbr. 1860).

5—6 Dage i Træk hver Time, havde overbeviist sig om, at saadanne fortsatte Iagttagelser langt vare at foretrække for enkeltstaaende, idet der af dem allerede fremgik en vis Periodicitet af Phænomenet, som fremtraadte stærkest efter Midnat, interesserede han sig stærkt for at fremkalde samtidige Iagttagelser. Saadanne bleve i 1823 anstillede af Kupfer i Kasan og Arago i Paris, og i 1828—29 observerede Humboldt i Berlin samtidigt med Andre i Petersborg, Nikolajev og Freiberg.

Ved alle disse Undersøgelser var det blevet indlysende, at de magnetiske Storme indtraadte samtidigt paa flere meget langt fra hinanden beliggende Steder i Europa og ofte vare ledsagede af stærke Nordlys. Begge Phænomener meente man skyldtes Ligevægtsforstyrrelsen i Atmosphæren, og de henregnedes derfor til meteorologiske Phænomener.

Da kastede F. Gauss og W. Weber sig over disse Undersøgelser. I 1834 dannede Gauss den magnetiske Forening, hvis Formaal hovedsagenligt var nøie at studere de magnetiske Storme. Den talte i Aaret 1838 ialt 27 magnetiske Observatorier, deriblandt Christiania, Kjøbenhavn, Stockholm og Upsala, der alle vare udrustede med de samme Instrumenter, og hvis Uhre viste Göttingens Middeltid. 6 Dage i hvert Aar bleve fastsatte til samtidig, meget omhyggelig Undersøgelse af Declinationsmagneten, som iagttoges hver 5 Minuter. Disse saakaldte Terminsobservationer indsendtes alle til Göttingen, hvor de sammenstilledes i Tavler, som optoges i de af Foreningen udgivne »Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins«.

Udbyttet af disse indtil Aar 1841 fortsatte Undersøgelser var Erkjendelsen af, at de magnetiske Storme ikke indtraf regelmæssigt, og at der viste sig Samtidighed i Magneternes Bevægelser, saavel ved større som ved mindre Svingninger, saaat Phænomenet ikke var af nogen local Natur. Overeensstemmelsen gjaldt dog kun Retningen af Magnetens Udslag;

dettes Størrelse var forskjelligt, større ved de nordlige end ved de sydlige Observatorier, og Forskjellen var betydeligere end man af Forskjellen i den horizontale Deel af Jordmagnetismens Intensitet, som modvirker Perturbationen, var berettiget til at vente. Ved en meget omhyggelig Undersøgelse af de samtidige Bevægelser paa Stationer, som vare nærved hinanden, var man tillige kommet til det Resultat, at man maatte antage, at der samtidigt vare flere af hinanden uafhængige Kræfter virksomme, som ophævede eller modificerede hinandens Virkning, uden at man dog saae sig istand til at foretage deres Udsondring.

Saaledes stod Sagen, da Royal Society of London, nærmest paa Humboldts indtrængende Opfordring, tog Sagen i sin Haand og i 1840—41 oprettede magnetiske Observatorier i flere af Englands Colonier, deriblandt i Torento (Canada), Hobarton (Van Diemens Land) og Cap. Medens den magnetiske Forening ved sin Stiftelse kun observerede Afvigningen og først i 1837 ved det af Gauss construerede Bifilarmagnetometer blev sat istand til at iagttage Forandringerne i den vandrette Deel af Jordmagnetismens Styrke, bleve de britiske Observatorier satte istand til saavel at bestemme de absolute Værdier af Jordmagnetismens tre Elementer som til at iagttage disse Elementers periodiske og fremskridende Forandringer. Men særligt henledede Instructionen Observatoriernes Opmærksomhed paa de magnetiske Storme (larger disturbances), i Erkjendelsen af, at disse forbigaaende Forandringer paa det nøieste ere knyttede til de almindelige Aarsager til Jordmagnetismen, og deres Forstaaelse vilde lede os til en dybere Indsigt i dennes Phænomener. Tillige var det nødvendigt at borteliminere disse tilfældige Forstyrrelser for at kunne erholde nøie Kundskab til de periodiske og fremskridende Forandringer.

Ved Oprettelsen af disse Observatorier bleve Terminsiagttagelserne udstrakte over det amerikanske Fastland, den

sydlige Halvkugle og Tropelandene. Samtidigheden af Forstyrrelserne, som tidligere var viist for Europa, blev nu udstrakt til at gjælde for hele Kloden, medens der som hidtil ingen Regelmæssighed fandt Sted med Hensyn til Dagen, paa hvilken de magnetiske Storme viste sig. Sammenlignedes Stationer, som laae langt fra hinanden (f. Ex. i Europa og Amerika), viste Forskjellen i Udslagets Størrelse sig at være større, og en saadan Forskjel fandt hyppigere Sted; ofte foregik Udslaget endog i den modsatte Retning. Hyppigt blev eet eller flere Elementer i samme Observationsøieblik perturberede i Europa og Amerika, medens til andre Tider temmeligt store Perturbationer i det ene Continent aldeles ikke viste sig i det andet. Dette bestyrkede yderligere den forhen fremsatte Mening, at forskjellige Kræfter maatte være samtidigt virksomme, og til disses Udsondring antoges en Discussion af de enkelte Observatoriers Timeiagttagelser med Held at kunne benyttes.

Disse Iagttagelser fra Time til Time vare begyndte i Aarene 1841 og 1842 i de britiske Colonier og leverede et tilstrækkeligt Materiale, af hvis Discussion det fremgik, at de omtalte Perturbationer, skjøndt tilsyneladende tilfældige og uregelmæssige i deres Fremtræden, naar enkelte Iagttagelser bleve lagte til Grund, i deres Gjennemsnitsvirkninger viste sig at være strengt periodiske Phænomener, afhængige af Solens daglige Bevægelse. Ligesom de regelmæssige daglige Variationer pegede de mod Solen som den fælles Aarsag, men dog syntes en Forskjel i Maaden, hvorpaa denne Indflydelse gjorde sig gjældende, at finde Sted, idet nemlig Momenterne for Maximum og Minimum af Perturbationerne indtraf til forskjelligt Klokkeslet i forskjellige Meridianer (hvad der ikke udelukker Muligheden af Samtidighed), medens disse Vendepunkter ved den regelmæssige daglige Bevægelse indtræder til samme Klokkeslet, angivet i Stedets Tid (altsaa i Virkeligheden ikke samtidigt).

En yderligere Bekræftelse af Betragtningen om Solen som Aarsag til de omtalte Forandringer fik man ved Opdagelsen af en Periode for de magnetiske Perturbationer eller Storme, med Hensyn til Hyppigheden af disses Optræden og Størrelsen af deres Virkning. Det viste sig nemlig, at denne Periodes Maximum og Minimum faldt sammen med Tiderne for Maximum og Minimum for Antallet af Pletter paa Solens Overflade, som det fremgaaer af Schwabes fra Aaret 1826 uafbrudt anstillede Iagttagelser af Solpletter. Periodens Længde er noget over 10 Aar, og Maximum var indtraadt i Aaret 1848—49.

Det blev omtalt ovenfor, at det af den magnetiske Forenings Resultater fremgik, at flere Kræfter samtidigt maatte være virksomme. Det er een af Sabines mange Fortjenester af Læren om Jordmagnetismen at have udfundet disse, idet han ved Adskillelsen af de Perturbationer, der paavirke Declinationsnaalen i vestlig Retning og dem, der have en modsat (østlig) Virkning, er kommet til det Resultat, at hver af disse Kræfter har sine egne Love og derfor rimeligviis sit eget Brændpunkt, hvorfra Virkningen gaaer ud. Da han er kommet til det samme Resultat med Hensyn til de to andre Elementer, Heldningen og Styrken, gives der altsaa 6 forskjellige Kræfter (to for hvert Element), som utvivlsomt henvise til to forskjellige Brændpunkter i hver Halvkugle, fra hvilke de fra Solen stammende Virkninger forplante sig over Jorden. Ved Captain Maguires Reise med Skibet Plover har det viist sig, at Point Barrow udmærker sig ved særdeles stærke magnetiske Perturbationer og Nordlys. Da nu dette Punkt er beliggende mellem Halleys to nordlige Brændpunkter, hvor de nu antages at være, er det indlysende, at Perturbationerne maae være meget stærke, naar Virkningerne udgaae fra begge disse.

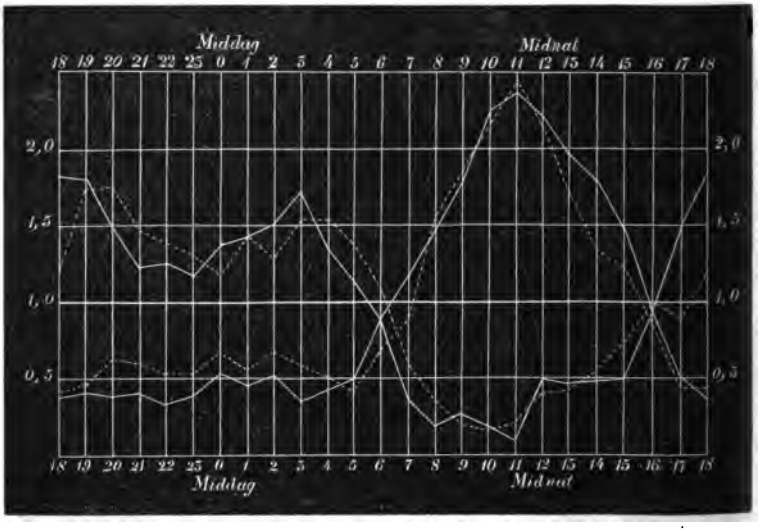
Til Slutning skal her omtales den Fremgangsmaade, som Sabine, der er Bestyrer af den britiske Regjerings magnetiske Observatorier, har benyttet for at paavise den daglige

Periode i Perturbationerne af Declinationsnaalen i Observatoriet i Kew (tæt ved London). Det benyttede Instrument er selvregistrerende ved Hjælp af Photographien, saaat man kan bestemme den Stilling, Naalen har indtaget til enhver Tid. For hver Time bestemmes Naalens Stilling, der indføres i Tabeller, hvor hver enkelt lodret Række indeholder alle de til samme Klokkeslet svarende Værdier af Magnétnaalens Stilling paa alle Maanedens Dage. Tages Middeltallene af alle verticale Rækker, faaes Middelværdierne af Afvigningen for de 24 Timer i Døgnet; disse kaldes »foreløbige Middeltal« (first normals). Ved at sammenligne hver af disse Værdier med den tilsvarende Række opdager man en stor Deel Værdier, som afvige betydeligt fra Middelværdierne. Disse perturberede Observationer udsondres, af Resten tages Middeltal, hvorved faaes de corrigerede Værdier for Middelafvigningen i det tilsvarende Tidsrum, de saakaldte »endelige Middeltal« (final normals). Alle Værdier i Rækken, hvis Afvigelse fra denne Middelværdi til den ene eller anden Side er lig med eller overskrider en vis Værdi, udsondres som perturberede; Differentserne udregnes og ordnes i Aars-, Maaneds- og Timetabeller. Ved den hele Beregning udsondres de vestlige og de østlige Afvigelser hver for sig.

Det eneste Vilkaarlige ved denne Fremgangsmaade er Valget af den Afvigelse fra Normalerne, som skal bestemme, om Observationen maa betragtes som perturberet eller ikke. Men Beregningerne have viist, at de Grændser, inden hvilke man her kan vælge, uden at det endelige Resultat paavirkes, ingenlunde ere snævre. Selvfølgeligt maa denne Størrelse variere for de forskjellige Observatorier efter selve Perturbationernes absolute Størrelse.

I Kew fastsattes dennes Størrelse til 3',31 svarende til 0,15 Tomme paa den Skala, hvor Forandringerne i Declinationsmagnetens Retning registreres. Antallet af perturberede Variationer i Aarene 1858 og 1859 var 2424 (henholdsviis

1211 og 1213, mellem $\frac{1}{7}$ og $\frac{1}{8}$ af samtlige Time-Værdier 17319). Summen af Værdierne af Perturbationerne i disse 2424 udgjorde 14901 Bueminuter, deraf 7207 Afvigelser af Nordenden mod Vest, 7694 mod Øst. Opstilles nu for hver af Døgnets 24 Timer de samlede Værdier af Perturbationerne i to Tabeller, een for de vestlige, en anden for de østlige, sees strax en stor Forskjel for de forskjellige Tider i Døgnet, hvilket bliver endnu klarere, naar man tager Middeltallet af Værdierne for samtlige 24 Timer og dividerer denne ind i Værdierne for de enkelte Timer. Det derved udkommende Forholdstal bliver for de Timer, hvor Summen af Perturbationen er over Middeltallet, større end 1, ellers mindre. Construeres herefter en Curve, som har disse Forholdstal til Ordinater og Tiden til Abscisse, faaer man en anskuelig Forestilling om de Love, som Perturbationerne følge. Til Sammenligning ere paa nedenstaaende Tavle tillige Curverne



for Hobarton paa Van Diemens Land opførte, udledte af Iagttagelser fra 1841 til 1848 incl. Af de to øverste Curver viser den optrukne vestlige Perturbationer i Kew, den punk-

terede østlige i Hobarton; af de to nederste den optrukne østlige Perturbationer i Kew, den punkterede vestlige i Hobarton.

I Kew ere de vestlige Perturbationer især fremherskende om Dagen (5 Morgen til 5 Eftermiddag), de østlige om Natten (7 Aften til 3 Morgen), for hvilke Tidsrum de tilsvarende Forholdstal ere større end 1. Curven for de østlige Perturbationer har et Maximum Kl. 11 Aften, idet den stiger stærkt fra 5 Efterm. og aftager ligesaa stærkt til 5 Morgen, medens den i den øvrige Tid ikke bugter sig meget. Curven for de vestlige Afvigelser har to Maxima, Kl. 6—7 Morgen og 3 Efterm., og to Minima Kl. 11 Form. og 11 Efterm. Curven for de vestlige Perturbationer i Hobarton (Van Diemens Land) følger omtrent Curven for de østlige i Kew, idet som bekjendt Magnetnaalens Bevægelser paa disse to Steder, som ligge paa modsatte Halvkugler, ere modsatte. Curven for de vestlige Perturbationer paa St. Helena stemmer temmeligt nøie overeens med den tilsvarende for Hobarton, blot noget forskudt til Siden, idet Maximum indtræder 11 Form. istedetfor 11 Efterm.

Af Iagttagelserne i Kew synes det ogsaa at fremgaae, at Maximum i den tiaarige Periode for Perturbationerne, som falder sammen med en tilsvarende for Solpletternes Hyppighed, har indtraadt i Aarene 1858—59, som det var at vente. Idetmindste vare Værdierne for disse to Aar næsten ligestore, men afgjort vil Maximum først være indtraadt, naar Værdierne for Aarene 1860 og 61 vise en Aftagen.

A. T.

Om Aarsagen til, at Regnmaalerne angive mindre Regnfald, naar de ere anbragte frit, end naar de findes lodret nedenfor ved Jordens Overflade, af W. S. Jevons.

Allerede omtrent i Midten af forrige Aarhundrede har man, støttende sig til den Kjendsgjerning, at Regnmaalere

angive mindre Regnmængde i nogen Afstand over et Punkt paa Jordens Overflade end umiddelbart paa samme, antaget, at en Deel af den Regn, som falder paa Jorden, skyldes den Fugtighed, som findes i de nederste 2—300 Fod af Atmosphæren. Franklin forklarede dette Forhold ved at antage, at Regndraaberne ved deres lave Varmegrad bevirkede en Fortætning af den omgivende Fugtighed paa deres Overflade, paa samme Maade som en Flaske med koldt Vand beslaaer sig med Dug, naar den bringes ind i et varmt Værelse. Uholdbarheden af denne Forklaring er paaviist af J. Herschel; thi Beregningen giver, at, om end Regndraaben antages at beholde sin lave Temperatur ved at falde fra en Høide af 12000′, hvor den dannes, ned til en Afstand af 213′ fra Jordoverfladen, og først ved at falde gjennem denne sidste Strækning antager den omgivende Lufts Varmegrad, hvorved Fortætningen vilde blive et Maximum, vil Regndraabens Vægt derved kun forøges med $\frac{1}{24}$, hvilket kun er $\frac{1}{17}$ af hvad der skal gjøres Rede for.

De to ovenfor gjorte Antagelser, at Regndraabens Varmegrad ikke forandres paa de første c. 11800′, medens den derimod paa den sidste korte Strækning af c. 200′ antager den omgivende Lufts Varmegrad, ere ikke alene altfor gunstige, men tillige urimelige. Draaben maa nemlig forholde sig eens under hele sit Fald; falder den saa langsomt, at den faaer Tid til at antage den omgivende Lufts Varmegrad, vil den komme til det laveste Luftlag af 2—300′ Tykkelse med en Temperaturforskjel, der er for ringe til at bevirke nogen kjendelig Fortætning i samme; falder den derimod saa hurtigt, at dens Varmegrad ikke forandres synderligt, vil der heller ikke blive Tid til Fortætning. De ovenfor gjorte Antagelser vilde dog kunne stemme med Virkeligheden, naar Luften i større Høider var meget tør; thi da kunde Draabens Afkjøling ved Fordampning opveie dens Opvarmning ved Meddelelse fra Luften. Men denne nye Forudsætning kan ikke gjøres gjældende, da

det ved Luftreiser er paaviist, at Luftens Fugtighedsgrad stiger, jo nærmere man kommer Skyen. Herschel har tillige ved sin Beregning kun taget Hensyn til Draabens Opvarmning ved Fortætning af Vanddampen, men ikke til den, der skyldes selve Luften. Da der til den sidste ikke svarer nogen Fortætning, bliver Resultatet endnu mindre.

Ved en Discussion af de hidtil gjorte Regnobservationer og de benyttede Regnmaaleres Construction kommer Jevons til det Resultat, at Uovereensstemmelsen i Angivelserne skyldes Vinden.

De Regnmaalere, hvormed Observationer ere blevne anstillede i forskjellige Afstande over Jordoverfladen, have været anbragte paa Plankeværker, Tage, Kirketaarne og i det Hele taget paa Gjenstande, der saavelsom Regnmaalerne selv have frembudt en Modstand med Vindens frie Bevægelse.

Betragtes en frit anbragt Regnmaaler, indsees det, at Vinden tvinges ud af sin horizontale Retning og maa bugte sig omkring Regnmaalerens 4 Sideflader, hvorved Luften i disses umiddelbare Nærhed deels bliver fortættet, deels nødsages til at bevæge sig med større Hastighed, fordi trods Luftstrømmens mindre Gjennemsnit den samme Mængde Luft skal bevæge sig forbi. Den større Hastighed meddeles til de skraat faldende Regndraaber, saaat deres Hastighed i horizontal Retning forøges, hvoraf Følgen bliver, at de ville træffe Regnmaalernes Overflade mere skraat og tillige mere spredt. I Beholderen vil der altsaa falde færre Draaber, medens disse paa Læsiden af samme, hvor Hastigheden formindskes, vil falde endnu tættere end hvor slet ingen Modstand findes. Virkningen bliver endnu større, naar der tages Hensyn til Modstanden af den Gjenstand, hvorpaa Regnmaaleren er anbragt, og Jevons støtter til denne Forklaring sin Paastand, at Regnmængden er eens ved Jordens Overflade og lodret over samme (i de hidtil undersøgte Høider).

Han bestyrkes i sin Anskuelse ved en Undersøgelse af forskjellige Regnmaalinger og paaviser navnlig, at man ved at ordne Howards Iagttagelser for London (i Climate of London II. p. 158) efter Forholdet mellem Regnmængden ved Jordens Overflade og over samme, i aftagende Række, tillige har ordnet den efter aftagende Vindstyrke. Hermed stemmer ogsaa den Iagttagelse, at Forskjellen er større om Vinteren end Sommeren, og at navnlig Marts Maaned, der er bekjendt for sine stærke Nordostvinde og Jevndøgnsstorme viser den største Differents. Undersøges nu tillige de enkelte Observationer istedetfor Middeltallet af en heel Række, viser det sig endvidere, at der finder de største Afvigelser Sted fra den hidtil opstillede Lov, som dog tilstrækkeligt forklares ved de Observationerne ledsagede Veirforhold.

Af de mangfoldige af Forfatteren undersøgte Observationer er der kun tvende, hvor en Differents er iagttagen, uagtet der udtrykkeligt anføres, at der herskede fuldkomment Vindstille. Disse Observationer skyldes Prof. Philips[1] og Arago[2], hvortil der dog maa bemærkes, at der i den Høide, hvor den øvre Regnmaaler var opstillet, muligviis kan have blæst en svagere Vind, som ikke er blevet bemærket, ligesom ogsaa selve den faldende Regn fremkalder en nedadgaaende Luftstrømning, der ved at flyde udover Regnmaalerens Sider kan sprede Draaberne.

I Henhold til Ovenstaaende maatte alle Iagttagelser, anstillede med Regnmaalere, som ere udsatte for Vinden, betragtes som falske og ubrugelige. Regnmaalerne maatte for at svare til deres Bestemmelse, bestaae af en stor Metalplade, udbredt fladt paa Jorden paa en stor Plads. Midt paa denne Plade maatte dannes et Samlekar ved at anbringe en Rand

---

[1] Brit. Assoc. Report 1833, Trans. Sections p. 403.
[2] Annuaire du bureau des longitudes 1824, p. 160.

af een Tommes Høide, og fra Midten af dette Kar maatte udgaae et lodret Rør til Beholderen. Ved denne Construction vilde Vindens Indflydelse ophæves, og Gevinst og Tab ved Sprøitning ophæve hinanden.

A. T.

Jean Biot.

Videnskabernes Academi i Paris har tabt et af sine betydningsfuldeste Medlemmer, Jean Biot, som efter nogle faa Dages Sygeleie afgik ved Døden den 3die Februar d. A. Biot er født i Paris den 21de April 1774; allerede i en tidlig Alder vaagnede hans Kjerlighed til Videnskaben, og han forlod sin Tjeneste i Artilleriet for at blive optaget i den polytechniske Skole i Paris, fra hvilken han i Aaret 1800 afgik som Professor i Physik ved Lysée de France i Paris. I Aaret 1803 blev Biot i en Alder af 20 Aar optaget som Medlem af l'académie de sciences, og senere blev han valgt til Medlem af l'académie francaise og af l'académie des inscriptions et belles-lettres; han nød saaledes den vistnok sjeldne Ære at være Medlem af tre Klasser i l'Institut de France. I Aaret 1806 gjorde han med Arago en Reise til Spanien for at foretage en Gradmaaling, og i Aaret 1826 gik han i et lignende Øiemed til Ørkenøerne. Biots vigtigste literaire Arbeider ere: Traité de géométrie analytique, 1802; Physique expérimentale, 4 Bind 1816; Précis de physique, 2 Bind 1817; Traité d'astronomie, 3 Bind 1805, af hvilken anden Udgave udkom 1850 med 6 tykke Bind og Atlas. Biots vigtigste Opdagelse angaaer Rotationspolarisationen eller Læren om Svingningsplanets Dreining for plansat (lineært polariseret) Lys, hvilken Opdagelse er bleven af stor Betydning for Videnskaben, som derved blandt andet erholdt et Middel til at opdage væsentlige moleculære Forskjelligheder ved Stoffer, hvis chemiske Egenskaber ere fuldkomment identiske. Biot var en meget ivrig

Tilhænger af Newtons Lystheori, Emanationstheorien, som han i lang Tid ivrigt forsvarede og neppe nogensinde har forladt; idetmindste vilde han ikke anerkjende Gyldigheden af Foucaults afgjørende Forsøg, der viste, at Lysstraalens Hastighed er mindre i Vand end i Luft. I Academiet var Biot meget virksom i de 59 Aar, i hvilke han var dets Medlem; Offenligheden af Academiets Forhandlinger og den regelmæssige ugenlige Udgave af dets Oversigter (Comptes rendus) ere væsenligt hans Værk, uagtet han af og til frygtede for, at den store Offenlighed kunne skade Forhandlingernes rolige og grundige Gang; thi Biot var fremfor alt Videnskabsmand og brød sig kun lidet om Folkegunst; han afslog enhver offenlig Function med Undtagelse af den som Maire for en lille Commune i Nointel i Oise. — Biot førte et meget regelmæssigt og arbeidsomt Liv; hele Formiddagen tilbragte han med at skrive; henimod Middag gjorde han sig en Spadseretour, hvis Længde afhang af hans Kræfter; om Eftermiddagen læste han, ordnede sit Stof og sine Papirer til den næste Formiddags Arbeide, og Aftenen offrede han til Familielivet. Med sit store videnskabelige Værd forenede Biot imidlertid en mindre elskværdig Charakteer; han var et temmeligt irritabelt Gemyt og stod ofte paa Kant med sine Venner og Colleger; han var meget ivrig til at opmuntre yngre Mænd til at indlade sig paa videnskabelige Undersøgelser, men unddrog dem i Reglen meget snart sin Hjælp. — Videnskabernes Academi i Paris, der netop var samlet den samme Dag, paa hvilken Biot var død om Morgenen, hædrede den Afdøde ved at hæve Mødet, efterat Duhamel med nogle faa Ord havde meddeelt Academiet Tabet af den Mand, som i to Menneskealdre paa en saa værdig Maade havde deeltaget i dets Virksomhed. — Den ved Biots Død ledigblevne Plads i det franske Academie vil efter al Sandsynlighed tilfalde Ossian Bonnet.

Den thermochemiske Theori af Julius Thomsen.

(Fortsættelse, see pag. 65 og 97).

IV. Overeensstemmelse mellem Theori og Erfaring. — Nye chemiske Processer. — Berigtigelse af ældre Iagttagelser.

Den første Opgave, som den thermochemiske Theori skal løse, er at eftervise, paa hvilken Maade de chemiske Virkninger ere afhængige af de Affiniteter, som fremtræde (p. 68). I det Foregaaende er det nu nærmere paaviist ved en theoretisk Undersøgelse af de herhen hørende Spørgsmaal, at en tilsigtet chemisk Virkning kun da er mulig, naar dens Indtræden vil have en Varmeudvikling tilfølge. Til denne Hovedbetingelse knytter der sig imidlertid tvende andre meget væsenlige Betingelser, nemlig, at de forskjellige Led af den chemiske Proces maae staae i et saadant gjensidigt Afhængighedsforhold, at det ene Led nødvendigviis betinger de øvrige, og at den chemiske Proces maa udføres under saadanne ydre Forhold, at de tilsigtede Forbindelsers Stabilitet ikke forstyrres. Støttet til disse Sætninger er det nu let ved Hjælp af Affinitetstabellerne at angive de chemiske Processer, der ere mulige, og man erholder ved en saadan Anvendelse ikke alene en Control for Rigtigheden af de alt iagttagne chemiske Processer, men ogsaa Leilighed til at overtyde sig, om ikke en eller anden Proces har unddraget sig de praktiske Chemikeres Opmærksomhed. Methoden kan altsaa anvendes til Opdagelse af hidtil ukjendte chemiske Processer, hvorpaa vi i det Følgende ville finde enkelte Exempler. Da imidlertid Affiniteten imellem to Stoffer kun kan betragtes som constant, saalænge de ydre Forhold forblive de samme som de, under hvilke selve Affinitetens Størrelse er bestemt, ligger det i Sagens Natur, at man til Prøve for den opstillede Theori maa vælge saadanne Processer, som foregaae ved en Varmegrad, der ikke afviger meget stærkt fra den, for hvilken

de i Tabellerne indeholdte Talstørrelser ere gyldige. For fuldstændigt at kunne prøve Theorien maatte man kjende den Lov, efter hvilken Affiniteten varierer med Varmegraden; da imidlertid Undersøgelsen i denne Retning endnu ikke er gjennemført, maa man nøies med at prøve Theorien ved en Analyse af chemiske Processer, som foregaae ved Varmegrader, der ligge imellem Nul Grad og et par Hundrede Grader over Vandets Kogepunkt; thi indenfor disse Grændser synes Affiniteten ikke at være væsenligt forskjellig fra den, som finder Sted ved almindelig Varmegrad.

Jeg har allerede i tidligere Afhandlinger over denne Gjenstand givet talrige Exempler, ved hvilke den af mig opstillede Theori kan prøves[1]; jeg skal derfor kun gjentage nogle af de vigtigste og tilføie nogle nye. Vi ville først henvende vor Opmærksomhed paa Forholdet imellem Metallerne og Svovlsyren i dens forskjellige Concentrationstilstand, hvor flere Tilfælde kunne indtræde.

Det første Spørgsmaal, i denne Retning, som vi ville undersøge, er: Hvilke Metaller adskille den fortyndede Svovlsyre under Brintudvikling? For at besvare dette Spørgsmaal maa man altsaa kjende paa den ene Side den Varmemængde, som bindes ved Adskillelse af Vandet, og paa den anden Side den Varmemængde, som frigjøres ved Dannelse af det svovlsure Salt af dets Bestanddele: Metal, Ilt og Svovlsyre. Af Tabellerne findes nu (p. 69), at den Varmemængde, som fremtræder ved Dannelsen af et Ækvivalent Vand, eller som bindes ved Adskillelsen af den samme Mængde Vand, udgjør 4300°. Varmeudviklingen ved Dannelsen af det svovlsure Salt er efter den anden af de opstillede Grundsætninger (p. 66) den samme, hvad enten man tænker sig

[1] Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter 5te Rækkes 3die Bind p. 115—165. Pogg. Annal. LXXXVIII p. 349, XC p. 261, XCI p. 83, XCII p. 34. Oversigt over det Kgl. danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger 1861 p. 100.

Forbindelsen dannet paa eengang eller succesivt. Man kan tænke sig Saltet opstaae ved Iltning af Metallet og derpaa følgende Opløsning af Iltet i fortyndet Svovlsyre, hvorved der altsaa vil fremtræde to Varmeudviklinger, hvis Sum skal være lig den, der vilde fremtræde ved directe Forening af Ilt og Metal med fortyndet Svovlsyre, hvilket i Tegnsproget kan skrives, idet R betegner Metallet,

$$(R,O) + (\dot{R}, \ddot{\dot{S}}\,Aq) = (R, O, \ddot{\dot{S}}\,Aq).$$

Størrelserne, som svare til Udtrykket paa høire Side af Lighedstegnet, findes i Tabellerne (p. 74); men de kunne ogsaa beregnes som Summen af de to Størrelser paa venstre Side af Lighedstegnet, hvilke ligeledes findes i Tabellerne. Man finder f. Ex. for Kobber, Bly og Zink følgende Tal

$$(Cu, O) + (\dot{C}u, \ddot{\dot{S}}\,Aq) = 2360^c + 1090^c = 2450^c$$

$$(Pb, O) + (\dot{P}b, \ddot{\dot{S}}\,Aq) = 3390 + 1303 = 4693$$

$$(Zn, O) + (Zn, \ddot{\dot{S}}\,Aq) = 5320 + 1350 = 6670$$

medens der for høire Side af Ligningen findes af Tabellerne

$$(Cu, O, \ddot{\dot{S}}\,Aq) = 2460^c$$

$$(Pb, O, \ddot{\dot{S}}\,Aq) = 4690$$

$$(Zn, O, \ddot{\dot{S}}\,Aq) = 6660\ ;$$

De som Forskjelligheder hidrøre fra en Afrunding af de enkelte Tal.

For at et Metal skal kunne adskille den fortyndede Syre under Brintudvikling, maa følgende Betingelse være opfyldt

$$(R, O, \ddot{\dot{S}}\,Aq) > (H, O)$$

Da nu, som ovenfor er anført, Vanddecompositionen fordrer 4300^c, erholdes

$$(R, O, \ddot{\dot{S}}\,Aq) > 4300^c$$

som Betingelse for Muligheden af Vanddecompositionen. Efter Tabellen p. 74 er denne Betingelse opfyldt for Kalium, Natrium, Zink, Jern, Kobolt, Nikkel og Cadmium, hvilke Metaller altsaa, overeensstemmende med Erfaringen, kunne decomponere den fortyndede Svovlsyre under Brintudvikling;

den er ikke opfyldt for Kobber og Sølv, hvilke Metaller, ligeledes overeensstemmende med Erfaringen, ikke ere vanddecomponerende; men af Tabellen fremgaaer endvidere, at Betingelsen for Vanddecompositionen er opfyldt for Bly, hvilket ikke stemmer med den almindelige Erfaring. Denne Uovereensstemmelse hidrører imidlertid kun fra en mangelfuld Kjendskab til Blyets Forhold. Allerede for 10 Aar siden[1], da jeg stødte paa denne Uovereensstemmelse, som var den første, der fremstillede sig for mig, anstillede jeg directe Forsøg for at komme til Kundskab om Aarsagen dertil, og fandt, tvertimod hvad tidligere var antaget, at Bly adskiller den fortyndede Svovlsyre under Brintudvikling, og at altsaa Feilen ikke laae i Theorien, men i en mangelfuld Erfaring. Da imidlertid de modsatte Affiniteter, Iltens Affinitet til Brint og til Saltets Bestanddele, ved Blyet kun ere 350° forskjellige, medens de ved Jern og Zink give en Forskjel af henholdsviis 1410° og 2230°, er det naturligt, at Vanddecompositionen ved Anvendelse af Bly maa skride ulige langsommere frem end ved Jern og Zink, hvilket ogsaa Erfaringen stadfæster. Den første Uovereensstemmelse imellem Erfaring og Theorien endte saaledes til dennes Fordeel, og dette var vistnok det første Exempel paa en chemisk Proces, som er fundet efter de exacte Videnskabers Methode. Efterat have hævet denne første Modsigelse, og derved indseet, at en Theori, bygget paa Talstørrelser, ogsaa paa Chemiens Gebeet maatte kunne berige Erfaringen, søgte jeg med Iver efter Uovereensstemmelser imellem Theori og Erfaring som den sikkreste Vei til at befæste hiin og berige denne med nye Sandheder. Som vi senere ville faae at see, frembyder Blyets Forhold til Svovlsyre endnu tvende andre hidtil ukjendte Processer, der ligesom Vanddecompositionen kunne udledes af de bestemte Affiniteter.

---

[1] Pogg. Ann. XCII p. 44.

Betingelsen for en Adskillelse af den fortyndede Svovlsyre under Brintudvikling ved et Metals Indvirkning kan efter Ovenstaaende ogsaa skrives

$$(R, O) + (\dot{R}, \ddot{S}\,Aq) > 4340^c$$

Ved at betragte de for Udtrykket (R, O) i Tabellerne (p. 71) opførte Størrelser, vil man finde, at nogle af disse ere større end 4340, og de tilsvarende Metaller maae altsaa, selv uden Tilstedeværelse af en Syre, kunne adskille Vandet. Dette er ikke alene Tilfældet for Kalium og Natrium, men ogsaa for Zink og Cadmium, hvilket stemmer med Erfaringen. Virkningen er kun ret kjendelig ved Kalium og Natrium, ved hvilke den chemiske Proces er ledsaget af en Varmeudvikling af 5860 og 5560°, imedens denne ved Zink og Cadmium kun udgjør 980° og 460°; thi Hurtigheden, med hvilken Processen skrider frem, maa nemlig, under iøvrigt lige Forhold (f. Ex. ligestore Paavirkningsflader), afhænge af den fremtrædende Varmeudvikling; men i de sidstnævnte Tilfælde hemmes den tillige ved de dannede Ilters Uopløselighed. For disse Metallers Vedkommende finder Brintudviklingen sin Forklaring efter den almindelige chemiske Theori derved, at Metallet i og for sig er istand til at adskille Vandet, saa at Syrens Virkning indskrænker sig til at mætte det dannede Ilte og for Zinkens og Cadmiumets Vedkommende tillige til at bortskaffe det dannede uopløselige Ilte fra Metallets Overflade. Men Hensyn til de andre Metaller, Jern, Nikkel, Kobolt o. s. v., der ikke selvstændigt kunne frembringe nogen Decomposition af Vandet ved Varmegrader under dets Kogepunkt, har man derimod søgt at forklare sig Virkningen ved Indførelsen af et særegent Begreb, den prædisponerende Affinitet, ifølge hvilken Affiniteten imellem Syrer og det Metalilte, som først skal dannes, bestemmer Metallet til at adskille Vandet. Jeg antager, at dette Begreb fuldstændigt bør fjernes fra Chemien, da det Intet forklarer og bringer en vis Vilkaarlighed ind i Systemet. Hvorfor skal Svovlsyrens Affinitet til andre Metal-

ilter da ikke ligesaa godt kunne bestemme de tilsvarende Metaller til at ilte sig paa Vandets Bekostning? For mig stiller Sagen sig fælles for alle Metaller; den Forbindelse, som skal adskilles, er en Opløsning af Svovlsyrehydrat (HSO^4) i Vand, og den Forbindelse, som skal dannes, er et svovlsuurt Salt af en lignende Formel, RSO^4. Det dreier sig altsaa kun om en Substitution af Brint ved Metallet; kan denne skee ifølge de virkende Affiniteter, vil den indtræde, i modsat Tilfælde derimod ikke. —

Det er en Erfaring, at ikke alene de Metaller, som decomponere den fortyndede Svovlsyre under Brintudvikling, men ogsaa den største Deel af de andre Metaller kunne frembringe en Decomposition af den concentrerede Svovlsyre under Udvikling af Svovlsyrling; vi ville derfor undersøge denne Proces fra det thermochemiske Standpunkt. For hvert Æqvivalent Metal, som indtræder i Forbindelsen med Svovlsyre som svovlsuurt Salt, maa dèr adskilles et Æqv. Svovlsyrehydrat i Svovlsyrling, Ilt og Vand; Varmeudviklingen bliver altsaa

$$(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) - (\ddot{S}, O, \dot{H}) = V$$

og Betingelsen for Processens Mulighed er $V > O$ eller

$$(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > (\ddot{S}, O, \dot{H})$$

Nu findes af Tabellerne (p. 70), at

$$(\ddot{S}, O, \dot{H}) = 2270^c$$

altsaa bliver Betingelsen

$$(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > 2270^c.$$

I Tabellerne findes kun anført Størrelsen $(R, O, \ddot{S}\,Aq)$; men, som det let vil indsees, er

$$(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) + (\dot{R}\,\ddot{S}\,\dot{H}, Aq) = (\ddot{S}\,\dot{H}, Aq) + (R, O, \ddot{S}\,Aq)$$

Det viser sig nu, at for Metaller, hvis Salte ere vandbundne, er

$$(\dot{R}\,\ddot{S}\,\dot{H}, Aq) < (\ddot{S}\,\dot{H}, Aq)$$

og altsaa

$$(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > (R, O, \ddot{S}\,Aq).$$

Alle de i Tabellerne staaende Metaller, med Undtagelse af Sølvet, tilfredsstille altsaa Betingelsen; thi for dem alle er

$$(R, O, \ddot{S}\,Aq) > 2270^c.$$

For Blyet, hvis Salt er vandfrit, haves

$$(Pb, O, \ddot{S}\,\dot{H}) = (Pb, O, \ddot{S}\,Aq) + (\ddot{S}\,\dot{H}, Aq) = 5775^c.$$

Det staaer kun tilbage at betragte Forholdet ved Sølvet. Det svovlsure Sølvilte er vandfrit, og som Følge deraf er $(\dot{R}\,\ddot{S}, Aq)$ en negativ Størrelse; thi det er det svovlsure Sølviltes latente Opløsningsvarme, og man erholder altsaa

$$(Ag, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > (\ddot{S}\,\dot{H}, Aq) + (Ag, O, \ddot{S}\,Aq)$$
$$> 1085 \quad + 1260^c$$

saa at altsaa ogsaa Sølvet tilfredsstiller Betingelsen, hvilket er overeensstemmende med Erfaringen. —

Svovlsyrens Adskillelse under Udvikling af Brint eller af Svovlsyrling ere ikke de eneste Processer, som kunne tænkes mulige mellem et Metal og Syren. Man kunde ogsaa tænke sig en Indvirkning, ved hvilken Svovlsyrehydratet afgav sin hele Iltmængde, 4 Æqv., og Resultatet vilde da være, at 5 Æqv. Svovlsyrehydrat gav 4 Æqv. svovlsuurt Salt og 1 Æqv. Svovlbrint efter Formel

$$4\ddot{S}\,\dot{H} + 4R + S\,H\,O^4 = 4\dot{R}\,\ddot{S} + 4\dot{H} + H\,S.$$

Man kunde endvidere tænke sig en Proces, ved hvilken kun selve Svovlsyren blev fuldstændigt afiltet og af 4 Æqv. Syre og 3 Æqv. Metal dannet 3 Æqv. svovlsuurt Salt og 1 Æqv. Svovl; nemlig

$$3\ddot{S}\,\dot{H} + S\,O^3, H\,O + 3\,R = 3\dot{R}\,\ddot{S} + 4\dot{H} + S.$$

Vi ville nu undersøge, hvorvidt disse Processer tilfredsstille den opstillede Grundbetingelse. For det første Tilfælde maatte man have

$$4\,(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) + (S, H) > (S, H, O^4)$$

idet man paa den ene Side maa tænke sig 1 Æqv. Svovlsyrehydrat adskilt i dets Grundbestanddele, og paa den anden

Side dannet deels 4 Æqv. svovlsuurt Salt af Metal, Ilt og Svovlsyrehydrat og deels 1 Æqv. Svovlbrint. Da nu

$$(S, H, O^4) = (S, O^3, \dot{H}) + (H, O)$$

findes af Tabellerne

$$(S, H, O^4) = 6800^c + 4300^c = 11100^c$$
$$(S, H) = 340^c$$

altsaa bliver Betingelsen for Muligheden

$$4\,(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > 10760^c$$

eller

$$(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > 2690^c$$

For alle Metaller undtagen de ædle Metaller er denne Betingelse opfyldt. For Sølvet haves

$$(\dot{Ag}, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > 2345^c$$

men Tallet er ikke definitivt bestemt. I ethvert Tilfælde maa Processen ved dette Metal være svagt udviklet; men ved de øvrige Metaller finder den Sted. Jeg har for 10 Aar siden i de ovenfor citerede Afhandlinger angivet, at Svovlbrint-Udviklingen fremtræder meget stærkt ved Kogning af Bly med Svovlsyre i en vis Concentrationstilstand, og for nylig har Kolbe[1] anført, at det samme finder Sted ved Opløsning af Zink i fortyndet Svovlsyre. Vi have her altsaa en heel Række af chemiske Processer, med Hensyn til hvilke Theorien er gaaet forud for Erfaringen.

Muligheden af den fjerde Decomposition af Svovlsyren lader sig nu undersøge paa samme Maade; man finder nemlig, at Betingelsen er

$$3\,(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > (S, O^3, \dot{H})$$

eller

$$(R, O, \ddot{S}\,\dot{H}) > 2270^c$$

Da Betingelsen er den samme som for Svovlsyrling-Udviklingen, maa Processen altsaa kunne eftervises ved alle Metaller undtagen Guld og Platin. Jeg har efterviist, at der ved Kogning af Bly med Svovlsyre i en vis Concen-

[1] Annalen der Chemie und Pharm. CXIX p. 174.

trationstilstand sublimerer Svovl, hvilket altsaa bekræfter Theoriens Forudsigelse. Det er endvidere bekjendt, at der ved Opløsning af flere Metaller, navnlig Kobber, i Svovlsyre danner sig en ofte meget betydelig Mængde Svovlmetal, som naturligviis hidrører fra det udskilte Svovl. At Processen ikke udvikler sig efter en større Maalestok, finder sin ligefremme Forklaring deri, at det udskilte Svovl (og tildeels Svovlmetallet) iltes af Svovlsyren ved omtrent samme Varmegrad til Svovlsyrling. —

Vi ville nu undersøge en anden Klasse af Phænomener. Det ligger i Sagens Natur, at naar en chemisk Proces kan indtræde under bestemte ydre Forhold, da maa den modsatte chemiske Proces være en Umulighed under samme ydre Forhold. Thi tænke vi os, at en Forbindelse AB adskilles af et tredie Stof C, idet der danner sig en Forbindelse AC og frigjøres B, da kan omvendt ikke B adskille Forbindelsen AC, idet den paany danner Forbindelsen AB og frigjør C. I det første Tilfælde haves nemlig

$$(A, C) > A, B)$$

men den omvendte Proces er imidlertid kun mulig, naar

$$(A, C) < A, B)$$

hvilke tvende Betingelser ikke samtidigt kunne opfyldes. Der findes ikke destomindre blandt Chemiens store Materiale mange, idetmindste tilsyneladende modsatte Processer. Man veed saaledes, at Chlor kan adskille Vand, danne Chlorbrint og frigjøre Ilt, medens omvendt Ilt kan adskille Chlorbrint, danne Vand og frigjøre Chlor; at Jod med Svovlsyrling og Vand giver Jodbrint og Svovlsyre, medens omvendt Jodbrint og Svovlsyre kunne decomponere hinanden i Jod, Svovlsyrling og Vand; at Chloraluminium decomponerer Kiselsyre i Chlorsilicium og kiselsuur Leerjord, og at Chlorsilicium ved samme Varmegrad decomponerer Leerjord i Chloraluminium og kiselsuur Leerjord, og saa fremdeles. Det viser sig imidlertid ved en nærmere Betragtning af Sagen, at disse Virkninger i Virke-

ligheden ikke foregaae mellem de selvsamme Stoffer eller give de samme Producter i samme Mængde.

At Chlorvand kan adskilles ved Henstand, følger af, at

$$(H, Cl, Aq) > (H, O)$$
$$4920^c > 4300^c$$

derimod vilde den modsatte Virkning, en Adskillelse af Chlorbrintevand ved Ilt i Chlor og Vand, være en Umulighed. derimod kan Chlorbrinteluft adskilles af Ilt; thi

$$[H, O] > (H, Cl)$$
$$3700^c > 2990^c.$$

I det ene Tilfælde dannes altsaa Chlorbrintevand, i det andet adskilles Chlorbrinteluft.

Chlor, Brom og Jod kunne adskille Svovlsyrlingvand i Chlor-, Brom- og Jodbrint og Svovlsyre efter Formel

$$Q + H O + S O^2 + Aq = H Q Aq + S O^3 Aq$$

hvor Q betegner Chlor, Brom eller Jod. Betingelsen for Processens Mulighed er nemlig

$$(H, Q, Aq) + (\ddot{S} Aq, O) > (H, O)$$

eller

$$(H, Q, Aq) > (H, O) - (\ddot{S} Aq, O)$$
$$> 4300^c - 2870^c$$
$$> 1430^c.$$

Ifølge Tabellerne er imidlertid

$$(H, Cl, Aq) = 4920^c$$
$$(H, Br, Aq) = 3550$$
$$(H, I, Aq) = 1870$$

hvoraf altsaa følger Processens Mulighed. Derimod vil Svovl ikke kunne frembringe en lignende Virkning; thi

$$(H, S) = 340^c.$$

Den omvendte Proces finder derimod Sted, naar der er en mindre Mængde Vand tilstede. Svovlsyren adskilles da af Brintesyren, f. Ex. naar man behandler Brom- og Jodkalium med concentreret Svovlsyre, i hvilket Tilfælde det ikke er Affiniteten imellem den vandbundne Brintesyres Bestanddele,

men imellem den vandfrie, luftformige Syres Bestanddele, som spiller en Rolle. Virkningen er nemlig følgende:

$$\dot{H}Q + SO^3, \dot{H}O = Q + SO^2 + 2\dot{H}O$$

og Betingelsen for Muligheden bliver

$$(\dot{H}, Q) + (\ddot{S}, O, \dot{H}) < [\dot{H}, O]$$

eller

$$(\dot{H}, Q) < [\dot{H}, O] - (\ddot{S}, O, \dot{H})$$
$$< 3700^c - 2270^c$$
$$< 1430^c.$$

Ifølge Tabellerne er nu

$$(\dot{H}, Cl) = 2990^c$$
$$(\dot{H}, Br) = 1160$$
$$(\dot{H}, I) = -450$$
$$(\dot{H}, S) = 340$$

hvoraf altsaa følger, at Chlorbrint ikke kan reducere Svovlsyre, men at de øvrige Brintesyrer kunne frembringe denne Virkning. Erfaringen viser, at der ved Indvirkning af concentreret Svovlsyre paa Chlornatrium kun udvikles Chlorbrint, ved Indvirkning paa Bromnatrium baade Brombrint og Brom, og ved Indvirkning paa Jodnatrium kun Jod. Brom danner altsaa Overgangen, og Decompositionen bliver kun deelviis, idet en Deel af Brombrinten ved sin Forflygtigelse unddrager sig Decompositionen, der ved Brombrint skrider langsommere frem end ved Jodbrint, som en Følge af, at Forskjellen imellem de fremtrædende Affiniteter er betydeligt mindre ved Brom, 270°, end ved Jod, 1880°.

Saavidt mig bekjendt har Svovlsyrens Afiltning ved Svovlbrint ved lavere Varmegrad ikke tidligere været iagttaget; og her er saaledes atter et lille Phænomen, hvis Opdagelse skyldes den opstillede Beregning. Jeg har nemlig i sin Tid viist, at Svovlsyre i svagt opvarmet og næsten concentreret Tilstand med Lethed afiltes af Svovlbrint, idet der fældes Svovl og dannes Svovlsyrling. Saaledes er da ogsaa ved denne Gruppe af Phænomener Overeensstemmelsen imellem Theori og Erfaring fuldstændig. —

I det Foregaaende have vi bestemt Muligheden af forskjellige chemiske Processer ved at gaae ud fra de efter et absolut Maal bestemte Affiniteter og derved opnaaet et Resultat, som stemmer med Erfaringen, idet vi tillige have beriget denne med flere nye Kjendsgjerninger, som tidligere have unddraget sig Opmærksomheden. Vi ville nu prøve Theorien paa en noget anden Maade; vi ville for Bestanddelene i en eller anden Forbindelse søge tilnærmelsesviis at beregne Affinitetens Størrelse, nemlig ved at bestemme Grændserne, imellem hvilke den maa ligge. Hvis vi ville bestemme Affinitetens Størrelse i en Forbindelse AB, da maae vi kjende en Proces, ved hvilken denne Forbindelse adskilles, og en, ved hvilken den dannes; af den første Proces ville vi da kunne aflede en høiere Grændse for Affiniteten, af den anden Proces en lavere Grændse. Adskilles nemlig Forbindelsen AB af C i AC og B, da haves

$$(A, B) < (A, C).$$

Dannes derimod Forbindelsen AB ved Indvirkning af B paa AD, da er

$$(A, B) > (A, D)$$

og man erholder altsaa Affiniteten imellem A og B bestemt ved

$$(A, C) > (A, B) > (A, D).$$

Ved nu at gjennemgaae de bekjendte Processer, i hvilke Forbindelsen AB adskilles, og de, i hvilke AB dannes, erholdes to Rækker Tal, af hvilke de, der svare til den første Række, stedse maa være større end de, som svare til den anden Række; thi ellers vilde der opstaae en Modsigelse. Det er den første Prøve; den anden er simpelthen den, at bestemme Affiniteten ved Forsøg; thi den bør da falde imellem de beregnede Grændser.

Som specielt Exempel ville vi søge Affiniteten imellem Kobber og Chlor i Kobberforchlor, $Cu^2 Cl$. At den maa være større end Nul, følger ligefrem af, at Chlor og Kobber

directe kunne danne Forbindelsen; men vi ville nu nærmere bestemme dens Størrelse.

Kobber og Jerntvechlor give Kobberforchlor og Jernforchlor, altsaa er

$$(Cu^2, Cl) + 2(Fe, Cl, Aq) > (Fe^2, Cl^3, Aq)$$

hvoraf følger ved Benyttelse af de i Tabellerne indeholdte Affinitetstal for Jernforchlor og Jerntvechlor

$$(Cu^2, Cl) > 1100^c.$$

Kobber og Chlorbrinteluft give Kobberforchlor og Brint. Denne chemiske Proces har jeg ligeledes fundet i Aaret 1851 som et Resultat af Beregningen[1] og derpaa iværksatte Forsøg; den har tidligere været ukjendt. Først i Aaret 1858 blev denne Proces for anden Gang opdaget, men ad experimental Vei, nemlig af Wöhler. Af denne Proces følger

$$(Cu^2, Cl) > (H, Cl)$$

$$(Cu^2, Cl) > 2990^c$$

Kobbertvechlor, Vand og Svovlsyrling give Kobberforchlor, Chlorbrint og Svovlsyre. Ogsaa dette er en Proces, som er opdaget ved Anvendelsen af den thermochemiske Theori[2]. Af den følger:

$$(Cu^2, Cl) + (H, Cl, Aq) + (\ddot{S}\ Aq, O) > 2(Cu, Cl) + (H,O)$$

hvilket giver

$$(Cu^2, Cl) > 3640^c.$$

Kobber reducerer Kobbertvechlor til Kobberforchlor, hvoraf følger

$$(Cu^2, Cl) > (Cu, Cl, Aq)$$

$$(Cu^2, Cl) > 3780^c.$$

Kobberforchlor reducerer ikke Chlorsølv, hvilket altsaa giver:

$$(Cu^2, Cl) + (Ag, Cl) > 2(Cu, Cl, Aq)$$

eller

$$(Cu^2, Cl) > 4200^c.$$

---

[1] Pogg. Ann. XCII. p. 39.

[2] Oversigt over det kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1861 p. 120.

Rimeligviis finder altsaa den modsatte Proces Sted, nemlig, at Sølv reducerer Kobbertvechlor til Kobberforchlor; men Forholdet er ikke undersøgt. En Analogi dertil haves i, at Platin reducerer Jerntvechlor. Saaledes er den lavere Grændse for Affiniteten efterhaanden voxet til 4200°; vi ville nu søge den høiere Grændse.

Kobberforchlor reducerer salpetersuurt Sølvilte, altsaa er

$$(Cu^2, Cl) + (Ag, O, \ddot{\dot{N}}\, Aq) < (Cu, Cl, Aq) + (Cu, O, \ddot{\dot{N}}\, Aq)$$

hvilket giver

$$(Cu^2, Cl) < 6000^c.$$

Kobberforchlor decomponeres af en Kaliopløsning i Kobberforilte og Chlorkalium, altsaa er

$$(Cu^2, Cl) + (K, O, Aq) < (Cu^2, O) + (K, Cl, Aq)$$

hvoraf følger

$$(Cu^2, Cl) < 4470^c.$$

Saaledes have vi da bragt den høiere og den lavere Grændse meget nær til hinanden, idet

$$4470^c > (Cu^2, Cl) > 4200^c$$

Ved nu at bestemme Størrelsen (Cu^2, Cl) ved directe Forsøg have Marié-Davy og Troost[1] fundet

$$(Cu^2, Cl) = 4300^c$$

hvilket passer imellem de beregnede Grændser. Der findes imidlertid i de fleste chemiske Haandbøger, i Berzelius's Lærebog, i Liebig, Wöhler og Poggendorffs Handwörterbuch o. s. v., angivet en chemisk Proces, i hvilken Kobberforchlor spiller en Rolle, men som ikke stemmer med den opstillede Theori. Der angives nemlig f. Ex i Berzelius Lehrbuch der Chemie 4te Auflage, Bd. 4, p. 552: »Uebergiesst man das Salz (nemlig Kobberforchlor) mit einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, so wird das Kupfer

[1] Compt. rend. April 1858.

zu Metal reducirt«. Dersom det virkelig forholdt sig saa, maatte Virkningen foregaae efter følgende Schema

$3Cu^2\,Cl + 6(Fe\,O + SO^3) = 6Cu + Fe^2\,Cl^3 + 2(Fe^2\,O^3 + 3SO^3)$

og Betingelsen for Processens Mulighed være

$3(Cu^2, Cl) + 6(Fe, O, \ddot{S}\,Aq) < (Fe^2, Cl^3, Aq) + 2(Fe^2, O^3, 3\ddot{S}\,Aq)$

hvoraf udledes $(Cu^2, Cl) < 833^c$,

hvilket aldeles ikke kan bringes i Samklang med de ovenfor bestemte Grændser. Men Sagen er den, at den nævnte Proces slet ikke er mulig, hvilket tydeligt fremgaaer af Forsøg, som jeg deels selv har anstillet under meget forskjellige Betingelser, deels har anmodet andre Chemikere om at anstille, og hvis Resultat eenstemmigt er det, at det svovlsure Jernforilte *ikke* formaaer at reducere Kobberforchlor til Metal. Det Hele maa rimeligviis hidrøre fra en Misforstaaelse af den oprindelige Angivelse, som skyldes Prout.

Saaledes have vi da ogsaa ved denne Sammenstilling af Theori og Erfaring ikke alene erholdt en fuldstændig Overeensstemmelse, men endog seet os istand til at berigtige en tidligere, urigtig Angivelse, hvilket ydermere er et Beviis for de opstillede Grundsætningers Gyldighed. Det vil være overflødigt at anføre flere Exempler; Enhver vil let ved Benyttelse af en lignende Fremgangsmaade, som den, der her exempelviis er anvendt, kunne foretage de yderligere Prøver, saafremt de foreliggende ikke maatte synes fyldestgjørende, og jeg skal kun endnu henvise til de mangfoldige andre Processer, paa hvilke den thermochemiske Theori er bleven prøvet i mine forskjellige Afhandlinger over dette Æmne. Som enhver Theori, der tillader en exact Undersøgelsesmaade, vil ogsaa den af mig opstillede kunne tjene til ikke alene at belyse Kjendsgjerningernes rette Sammenhæng, men tillige berigtige mulige Feiltagelser og berige Videnskaben med virkeligt nye Resultater.

Diffusionen, anvendt til Analyse af Vædsker, af Th. Graham[1].

Ved Undersøgelser med de forskjelligste Stoffer er Graham kommet til det Resultat, at Diffusionen for Fremtiden, ligesaavelsom Flygtigheden nuomstunder, vil afgive et brugbart Grundlag for Stoffernes Inddeling. Den hele Klasse af Stoffer med stærk, skjøndt forskjellig Diffusionsevne, kalder han Krystalloider, fordi de fleste kunne antage Krystalformen; til disse høre saaledes de fleste uorganiske Salte, saasom Chlornatrium, svovlsuur Magnesia, endvidere Sukker og Alkohol. De kun langsomt diffunderende Stoffer kaldes efter Limen, som er Typus, Colloider, hvortil blandt andre høre Kiselsyrehydrat, Leerjord og andre Metalilter, naar de findes i opløselig Tilstand, Caramel, Stivelse, Gummi, Dextrin, Albumin. Disse udmærke sig endvidere ved, at deres Hydrater ere gelatinøse, at de kun binde Vandet svagt, hvorfor de let udfældes af deres Opløsninger af Krystalloider. De indgaae kun trægt i chemiske Forbindelser, en Egenskab, som gjør dem særligt skikkede til at udgjøre Dele af organiske Legemer, saaledes som Tilfældet er. Colloidernes Existents er en fortsat Metastase. En Opløsning af Kiselsyrehydrat f. Ex. vil efter nogen Tids Opbevaring blive gelatinøs og uopløselig, og det synes, som om ethvert Colloid har en saadan uopløselig, pectøs (sammenløben) Form.

Diffusionsevnen undersøges ved at bringe de Substantser, som skulle diffundere, ved Hjælp af en Pipette paa Bunden af et frit Glas, hvori iforveien er fyldt Vand. Henstaaer Glasset i flere Dage i eensformig Varme, ville Stofferne stige tilveirs i de øvre Dele af Vandet, og det Stof, som diffunderer stærkest, vil bevæge sig hurtigst og derfor have Overvægten i de øvre Lag. Denne Fremgangsmaade kaldes Flaske-Diffusion (jar-diffusion). Her foregaaer altsaa en Sondring mellem Stofferne med stærk og med ringe Diffusionsevne. Denne

[1] Annalen der Chemie und Pharm. CXXI p. 1.

opnaaes endnu bedre, naar man giver Apparatet en anden Form. Diffusionen foregaaer nemlig ligesaa uhindret gjennem en Hinde af et Colloid som gjennem Vand. Dertil vælges det saakaldte Pergamentpapir, som dannes ved at neddyppe ulimet Papir i Svovlsyre eller i Chlorzink. Det bulner ud i Vand og bliver strækkeligt, saa at det med Lethed ligesom en Blære kan spændes over Aabningen af en Guttapercharing, hvortil det bindes fast ved et elastisk Baand. I det derved dannede Kar gydes den Opløsning, hvormed der skal forsøges, og Karret sættes i et større Kar med Vand, hvor da Diffusionen foregaaer. Denne Sondring ved Diffusion kalder Graham Dialyse, Apparatet en Dialysator.

Dialysatoren kan benyttes til Fremstilling af Colloider. Man faaer saaledes opløselig Kiselsyre ved at helde en Blanding af kiselsuurt Natron og Saltsyre i den paa Vand svømmende Dialysator. Efter nogle Dages Forløb vil al Chlornatrium og Saltsyre, men kun en ganske ringe Mængde Kiselsyre, være traadt ud af Dialysatoren i Vandet, saaat den tilbageblivende Vædske ikke giver nogen Uklarhed med salpetersuurt Sølvilte. Opløsningen kan inddampes i en Kolbe (ikke i aabent Kar) og er selv med 14 pCt. Kiselsyre aldeles ikke tykflydende. Opløsningen opaliserer hurtigt, og Kiselsyren udskiller sig tilsidst i uopløselig pectøs Tilstand, hvilket ogsaa opnaaes i faa Minuter ved en ganske ringe Mængde kulsuurt Kali. Da denne gelatinerede Opløsning hverken kan gjøres opløselig ved Vand eller Syrer, er det rimeligt, at der existerer to allotrope Varieteter af denne Substants. Paa lignende Maade fremstilles opløselig Leerjord af en Opløsning af Leerjord i Chloraluminium, og opløselig Jerntveilte af en Opløsning af Jerntveilte i Jernchlorid. Begge disse colloidale Stoffer have baade en opløselig og en uopløselig (pectøs) Form.

Ogsaa organiske Colloider kunne fremstilles ved Dialyse. Vegetabilsk Gummi, som efter Frémy er gummisuur Kalk,

kan man rense for Askebestanddele ved at blande Opløsningen med Saltsyre og bringe den paa Dialysatoren. I fem Dage reduceredes saaledes Askemængden til 0,1 pCt. Bringes Caramel paa Dialysatoren, befries det fra forskjellige svage Farvestoffer, og tilbage bliver et Stof med 54,59 pCt. Kulstof, svarende til Formlen $C^{54}H^{15}O^{15}$; det er uden Smag og reagerer neutralt. Albumin renses let paa Dialysatoren, naar man anvender en Opløsning af Albumin fra Hønseæg, hvortil er sat Eddikesyre. Efter nogle Dages Forløb giver Albuminet ved Forbrænding ikke Spor af Aske.

Paa den anden Side kan Dialysen ogsaa benyttes med Fordeel til at udskille Krystalloider af Blandinger med Colloider, hvilket kan være af praktisk Betydning ved Forgiftning med Arsenik, Brækviinsteen, Strychnin o. a. Graham har ved Forsøg med kunstige Blandinger, deriblandt af Arsenik og Dele af dyriske Indvolde, paaviist Brugbarheden af denne Undersøgelsesmaade. Arseniken blev ganske fri for Colloidalsubstantser, og Reagentierne virkede uforstyrret.

Graham undersøger til Slutningen, hvorvidt Osmosen maa forklares ved Hjælp af Diffusionen, og udtaler sig for, at disse to Phænomener Intet have med hinanden at gjøre. Er en Saltopløsning i et Rør ved en Blære adskilt fra omgivende Vand, vil Vædskemængden i Røret tiltage ved det gjennemtrængende Vand. Aarsagen hertil søger han i, at den adskillende Hinde indsuger mere Vand, naar den nedsænkes i Vand, end naar den bringes i en Saltopløsning. Paa den Side, som berøres af Vandet, indsuger den derfor mere Vand; den mod Saltopløsningen vendte Side er derfor forholdsviis skrumpet mere ind. Af denne Grund maa Hinden ved Berøringsfladen med Saltopløsningen afgive en Deel af det fra den anden Side indsugede Vand. Diffusionen maa snarere modvirke Osmosen, idet den bevirker en mere ligelig Fordeling af Saltet gjennem hele Hindens Tykkelse. At i det Hele taget Diffusionen er mulig gjennem colloidale Hinder, skyldes en Decomposition af Colloidets

Hydratforbindelse ved Krystalloidet, hvorved dette skaffer sig den til Diffusionen fornødne Vædske.

A. T.

Om elektriske Strømme i Jorden og deres Sammenhæng med Jordmagnetismens Phænomener, af H. Lloyd[1].

I Aaret 1848 har Barlow i en Afhandling meddeelt den Iagttagelse, at en Telegraphtraad, hvis Endepunkter forbindes med Jorden, uophørligt gjennemløbes af elektriske Strømme, hvis Intensitet forandrer sig med Retningen af Forbindelseslinien mellem Endepunkterne (Liniens Azimuth). Retningen af Strømmene er eens ved begge Endepunkter og afhænger alene af den indbyrdes Stilling af Berøringspunkterne med Jorden, men ikke af Traadens egen Retning. Barlow sluttede heraf, at disse Strømme ere terrestriske, som deelviis gaae over i Traaden og der vise sig ved deres Indflydelse paa Galvanometret. For nærmere at undersøge disse Strømninger, udspændte han to Traade, een mellem Derby og Birmingham og en anden mellem Derby og Rugby, paa hvilke to Linier Galvanometrets Udslag aflæstes samtidigt hver fem Minuter i fjorten Dage. Det fremgik heraf, at Galvanometernaalen havde en regelmæssig daglig Bevægelse, der skyldtes elektriske Strømme, som gjennemløb Traadene afvexlende fra Nord til Syd og fra Syd til Nord. Med Undtagelse af nogle uregelmæssige Forstyrrelser af Galvanometernaalen gik Strømmen mod Syd fra 8—9 Morgen indtil Aften og mod Nord den øvrige Deel af Døgnet. Da disse Strømme maae have Indflydelse paa den frit ophængte Magnetnaal, laae det nær at undersøge, om der fandt nogen Overeensstemmelse Sted mellem Galvanometernaalens og Declinationsnaalens Bevægelser. En Række af samtidige Iagttagelser, som anstilledes i dette Øiemed, viste, ifølge Barlow, at Strømmen gaaer mod Syd i den Deel af Døgnet, da

[1] Phil. Mag. (4) XXII. p. 437.

Declinationsnaalen bevæger sig mod Vest (fra 8—9 Morgen til om Aftenen), og omvendt, uden at der dog viste sig nogen Eensartethed i de to Magnetnaales Bevægelser.

Lloyd har nu optaget Barlows Undersøgelser og er ved en Discussion af disse kommet til et modsat Resultat.

Han gaaer ud fra den Antagelse, at Magnetnaalens Afvigelse fra Middelstillingen skyldes horizontale elektriske Strømme i den øvre Jordskorpe. Betegner ξ Strømmens Intensitet i den magnetiske Meridian (antaget positiv, naar den strømmer mod Nord) og η Intensiteten i Retning lodret paa den magnetiske Meridian (positiv mod Øst), da vil Strømstyrken i en Retning, som danner en Vinkel ε med den magnetiske Meridian (regnet positiv mod Øst), være udtrykt ved

$$\varphi = \xi\cos\varepsilon + \eta\sin\varepsilon.$$

ξ maa være proportional med den Kraft, som fremkalder den horizontale Magnetnaals Afvigelse fra dens Middelstilling (regnet positiv i samme Retding som ε) eller med $\chi.\delta\psi$, hvor χ er den horizontale Component af Jordmagnetismens Styrke og $\delta\psi$ Forandringen i Declinationen; η maales ved Forandringerne i Intensiteten, tagen negativ, da den horizontale Deel af Jordmagnetismens Intensitet vil være desto større, jo større numerisk Værdi $-\eta$ har. Af Declinationens og Intensitetens Størrelse og deres periodiske daglige Forandringer paa et givet Sted kan man altsaa beregne, hvor stor φ, eller med andre Ord Styrken af en fra det givne Sted i en hvilkensomhelst Retning udgaaende Strøm, maa være paa de forskjellige Tider af Døgnet. Beregningen har Lloyd udført for Døgnets 24 Timer for Linierne Derby-Birmingham og Derby-Rugby og sammenlignet de beregnede Strømstyrker med de af Barlow iagttagne, efterat de begge vare blevne reducerede til samme Eenhed, og tillige nogle stærkt perturberede Observationer vare blevne udskudte. Fremstilles saavel de beregnede som de iagttagne 24 Værdier graphisk i Curver, viser der sig en paafaldende Overeensstemmelse, som leder

Lloyd til den Antagelse, at de elektriske Jordstrømme tilstrækkeligt forklare saavel regelmæssige som uregelmæssige Forandringer i Jordmagnetismen.

Lamont, som først har paaviist en saadan Overeensstemmelse og fremsat den samme Mening, der nu fremtræder som Resultat af Barlows Undersøgelser, er senere i et Brev til de la Rive[1] veget noget tilbage fra denne Anskuelse, idet han gjør den Antagelse, at kun den uregelmæssige Deel af Jordmagnetismens Variationer kan forklares af elektriske Jordstrømme, men at den regelmæssige Deel maa skyldes en særegen Indflydelse af Solen. Da denne Mening staaer i Strid med Ovenstaaende, vilde en nærmere Udvikling af Lamonts Anskuelse være ønskelig.

A. T.

Om Vanddampenes Fordeling i de øvre Dele af Atmosphæren, af Rich. Strachey[2].

Forfatteren gaaer i denne Meddelelse ud paa at undersøge, hvorvidt Meteorologerne have Ret i at betragte de i Luften indeholdte Vanddampe som dannende en Atmosphære for sig, saaledes at det hele Lufttryk er Summen af Damptrykket og den tørre Lufts Tryk. Man blev ledet til denne Antagelse ved det fra Physiken bekjendte Experiment, hvorved det vises, at to Luftarter blande sig med hinanden, som om den ene kun var tilstede og der istedetfor den anden var et tomt Rum.

Hvis Vanddampene udgjøre en Atmosphære for sig maa denne, hvad Forandringerne i Tryk angaae, følge de samme Love som den blandede Atmosphære, blot med den Forskjel, som den forskjellige Vægtfylde medfører. I samme Forhold som Vægtfylden er mindre, maa man stige høiere op for at

[1] Pogg. Ann. 1861.

[2] Phil. Mag. (4) XXIII. p. 152 (læst i Royal Society den 26. April 1861).

naae den samme forholdsvise Formindskelse i Tryk. Medens man maa stige 19000′ (engl.), inden den hele Atmosphæres Tryk aftager til det Halve, maatte man i Atmosphæren af Vanddampe, da disses Vægtfylde er $\frac{5}{8}$ af Luften, stige $\frac{8}{5}$ af 19000′ eller c. 30000′, inden Damptrykket bliver det Halve af, hvad det er ved Jordoverfladen. Dette stemmer imidlertid aldeles ikke med Iagttagelser, som ere blevne anstillede paa to Steder i Indien og paa Luftreiser. Trykket aftager efter disse allerede i 8000′ Høide til det Halve, og da Afvigelserne fra Antagelsen ere saa store og de tre Rækker af Iagttagelser give overeensstemmende Resultater, maae disse være afgjørende. Men ogsaa ved en theoretisk Betragtning alene kan man, som tidligere af Bessel paaviist, naae det samme Resultat. Beregner man nemlig for forskjellige Høider de Dampspændinger, som Theorien maatte give (gaaende ud fra en bekjendt Dampspænding ved Jordoverfladen), og de til disse svarende Dugpunkter, og paa den anden Side den Varmegrad, som Luften maa have i disse forskjellige Høider, ifølge de bekjendte Love for Temperaturens Aftagen med Høiden (3° F. pr. 1000′ engl.), vilde man i en vis Høide faae Dugpunktet til at være høiere end Luftens Temperatur, hvilket er umuligt. Antages Luftens Varmegrad ved Jordoverfladen at være 80° F., Fugtighedsgraden 0,8, altsaa Dugpunktet 72°,5, saa vil i 4000′ Høide Luftens Varmegrad være 68°, men det til den beregnede Dampspænding svarende Dugpunkt 69°,9.

Da den opstillede Theori saaledes deels i sine Conseqventser fører til en Umulighed, deels staaer i directe Strid med det Iagttagne, kan den ikke have Gyldighed. Damptrykket er i de forskjellige Høider mindre, end Theorien kræver, og altsaa ikke stort nok til at meddele Vanddampene ved Jordens Overflade deres Spænding. Endeel af denne Spænding maae disse derfor modtage fra den tørre Luft; men at sige, at Luften udøver et Tryk paa Vanddampene er det samme som

at paastaae, at den frembyder en Hindring for deres Diffusion, altsaa netop det Modsatte af Theorien.

A. T.

Ny Methode for Bestemmelse af Varmeledningsevnen, af A. J. Ångström[1].

Der er i det Væsenlige to Methoder, efter hvilke Metallers Ledningsevne for Varme tidligere har været bestemt. Den ene bestaaer i at undersøge, hvormeget Varme der trænger igjennem en Metalvæg af bestemt Overflade og Tykkelse, naar der finder en vis Temperaturforskjel Sted imellem de tvende Overflader; denne Methode frembyder endeel Grund til Unøiagtighed, idet det er meget vanskeligt baade at vedligeholde den bestemte Temperaturforskjel og bestemme den gjennemgaaende Varme. Der findes derfor meget betydelige Forskjelligheder i de forskjellige Experimentatorers Bestemmelser. Udtrykkes Varmeledningsevnen ved det Antal Varmeeenheder, Gram Vand opvarmet 1^0 C, som i 1 Minut gaae igjennem en Flade af $1\square^{cm}$ Størrelse og 1^{cm} Tykkelse, naar Temperaturforskjellen er 1^0 C., da er den for Kobber

efter Clement 0,14
Thomas og Laurent . 0,85
Péclet . . . . . 11,4.

Den anden Methode bestaaer deri, at man opvarmer den ene Ende af en Stang af tilstrækkelig Længde, saalænge indtil Varmegraden paa hvert enkelt Sted af Stangen er bleven constant; ved da at aflæse Varmegraden paa forskjellige Steder, erholdes Størrelser til Beregning af Varmeledningsevnen; men denne bliver derved afhængig af Stangens Varmeudstraalingsevne, som kun tilnærmelsesviis kan bestemmes. Ved at give de forskjellige Stænger saavidt muligt samme Overflade, kan man erholde den relative Varmeledningsevne bestemt tilnær-

[1] Pogg. Ann. CXIV. p. 513.

melsesviis, men den absolute Ledningsevnes Bestemmelse bliver dog stedse meget usikker. Ångström angiver nu følgende Methode. En Metalstang af tilstrækkelig Længde, saa at man ved Bestemmelsen af Loven for Varmeledningen ikke behøver at tage Hensyn til Endefladerne, bliver afvexlende opvarmet og afkjølet i bestemte Tidsintervaller; de periodiske Temperaturforandringer ville da forplante sig efter Stangens hele Længde, idet deels Forandringernes Størrelse aftager som en Følge af Udstraalingen fra Overfladen, deels selve Maxima og Minima indtræde senere i større Afstand fra Opvarmningsstedet. Naar man nu har fortsat den vexelvise Opvarmning og Afkjøling saalænge, indtil Perioderne ere fuldkomment uddannede og de forskjellige Steder af Stangen have erholdt en fast Middeltemperatur, da vil man ved paa to forskjellige Steder af Stangen samtidigt at iagttage Temperaturens Gang, erholde de fornødne Størrelser til en Beregning, med Hensyn til hvis Detail vi henvise til Originalafhandlingen.

Af Beregningen viser det sig, at Resultatet bliver uafhængigt af Varmeudstraalingsevnen, men derimod afhængigt af Stoffets Varmefylde, hvis Bestemmelse kan skee med langt større Sikkerhed.

De Resultater, som Ångström paa denne Maade har opnaaet, afvige stærkt fra de tidligere antagne; han finder nemlig den absolute Varmeledningsevne ved en Temperatur af omtrent 50° C., for

Kobber 54,62
Jern 9,77

hvilket i Ord kan udtrykkes saaledes: Naar en Metalvæg af Kobber eller Jern har en Middelvarmegrad af 51° til 52° C. og en Tykkelse af 1 Centimeter, da vil der, naar de tvende Overflader have en Temperaturforskjel af 1° C., i 1 Minut[1]) gaae en Varmemængde

[1] I Afhandlingen i Pogg. Ann. staaer p. 529 et Secund, hvilket vel maa være en Eiltagelse.

igjennem hver Qvadratcentimeter, der vil være tilstrækkelig til at opvarme 1 Gram Vand 54°62 C., naar Væggen er Kobber, og 9°77, naar Væggen er Jern. De tilsvarende af Péclet bestemte Tal ere for

Kobber 11,4
Jern 4,35

altsaa betydeligt mindre end de efter den nye Methode bestemte.

Den af Ångström anvendte Fremgangsmaade minder meget om den periodiske Opvarmning og Afkjøling af Jordskorpen i Aarets Løb, og i Virkeligheden har Forfatteren af Jord-Thermometer lagttagelserne i Upsala søgt at bestemme Varmeledningsevnen for Jordlagene, udtrykt i samme Eenhed som ovenfor. Han finder paa denne Maade for

leerholdigt Sand 0,205
fugtigt Leer . . . . . 0,226.

Af disse Størrelser beregner Forfatteren dernæst under Forudsætning af, at Jordvarmen tiltager 1° C. for hver 30^{m}, den Varmemængde, som Jordens Indre i Aarets Løb afgiver, og finder den saa stor som den, der udfordres til 1° Opvarmning af et Jorden dækkende Vandlag af 282 Millimeters Tykkelse.

J. T.

Om det graae Støbejerns kulholdige Bestanddeel, af A. Calvert[1].

For at undersøge Sammensætningen af den kulholdige Deel, som ved Opløsning af graat Støbejern udskilles i større eller mindre Mængde, lod Calvert forskjellige Terninger af Støbejern henstaae i nogle Aar med stærkt fortyndede Opløsninger af Eddikesyre, Saltsyre, Svovlsyre, Salpetersyre, Phosphorsyre og flere andre, navnligt organiske Syrer. Kun ved de fire første indtraadte nogen kjendelig Indvirkning, og den var stærkest ved Eddikesyren. Syren henstod den første

[1] Chemical News, Febr. 1862 p. 87.

Gang i tre Maaneder med Jernet, men blev senere fornyet hver Maaned i to Aar. Det viste sig da, at Virkningen af Eddikesyren var afsluttet, thi der opløstes ikke mere Jern; mindre fuldstændig var den ved Saltsyre, Svovlsyre og Salpetersyre. Jernet havde ikke forandret sin oprindelige Form; men Haardheden var betydelig aftaget ligesom Vægten, der fra 15gr,32 var aftaget til 3gr,48, og Vægtfylden, som var aftaget fra 7,86 til 2,75. Sammensætningen af det anvendte Jern og den tilbageblevne Deel var følgende:

	Graat Støbejern.	Kulholdig Deel.
Jern	95,41	79,96
Kul	2,90	11,02
Qvælstof	0,79	2,59
Silicium	0,48	6,07
Phosphor . . .	0,13	0,05
Svovl	0,18	0,10
Tab	0,11	0,21
	100,00	100,00.

Størstedelen af de i Støbejernet tilstedeværende fremmede Bestanddele blive saaledes tilbage i den Deel, der ikke opløses af Eddikesyren, og hvis Sammensætning i det Væsenlige er C^2Fe^3.

Calvert gjør opmærksom paa Nødvendigheden af fra Tid til anden at undersøge Fundamenter af Støbejern, der ere i Berøring med opløsende Bestanddele, selv om disse ere i meget fortyndet Tilstand, f. Ex. med Havvand. Thi da Jernet ikke ved denne Indvirkning forandrer sin Form, men derimod i høi Grad sin Styrke, vil Øiet let kunne skuffes med Hensyn til Jernets Beskaffenhed. Som bekjendt bliver Støbejern, der i længere Tid har været i Berøring med Saltvand, omdannet til en graphitagtig Masse, hvilket stemmer med ovennævnte Iagttagelser.

J. T.

Nogle Oplysninger angaaende Klimaets Beskaffenhed i Aaret 1861, af J. Fournet[1].

I Aaret 1861 herskede der meget stærk Varme over en Deel af Europa. I Observatoriet i Lyon viste Thermometret den 12te og 13de Aug. 36°, og det holdt sig i længere Tid i Nærheden af dette Punkt, saaat man midt i denne Hundedagsvarme neppe bemærkede de kortvarige Regnskyl. Denne ualmindelige Hede strakte sig udover Provence, Italien, Alperne og navnlig Spanien, hvor den kun var en Fortsættelse af en ualmindelig Tørke, som i to Aar havde hærget Murcia og Alicante, hvilke bleve forvandlede til en Ørken. Mod Nord maatte Paris lide under denne Hede, som ogsaa fandtes ligetil Rhinbaiern, henimod Neustadt.

I det nordvestlige Indien herskede en fuldstændig Tørke, som var begyndt i 1860 og fremkaldte den i Mands Minde skrækkeligste Hungersnød. Fra Himalaya til Travancore, paa en Strækning af 800 engl. Miils Længde og 300 Miils Brede, som blev beboet af 100 Millioner Mennesker, blev Efteraarshøsten aldeles ødelagt, og man frygtede ogsaa for Høsten i Foraaret 1861. Hyppige Regnskyl i Juni Maaned gjorde en Ende paa denne Ødelæggelse, men ikke uden at foraarsage en ny, idet Floderne traadte over deres Bredder og fremkaldte Oversvømmelser, frygteligere end i 1858. Ganges forvandlede sig til et Hav og hele Byer forsvandt under Vandene. I China bleve de lave Jorder i Omegnen af Hankon satte under Vand, og midt i August Maaned indtraf Oversvømmelser i Batavia. I Algier herskede samme Vinter 1860—61 saa stærk Tørke, at Gazellerne døde af Sult, medens paa den anden Side Antillerne og navnlig Martinique havde uafbrudt Regn i Maanederne Februar til April, som ellers ere varme og tørre.

---

[1] Comptes rendus LIV. p. 216.

Paa Kysten af Afrika var Veiret smukt ved Bonus Bugten, men længere mod Nord, i Sierra Leona, Gambia og øvre Senegal herskede til midt i October saa orkanagtige Regnskyl, at hele Huse bleve revne med af Oversvømmelsen. I Øvre-ægypten gjennembrød Nilen Digerne, ligesom den langs hele sit Løb foraarsagede store Ulykker.

Medens der altsaa herskede Tørke hos os, var der Overflødighed paa Vand i de æqvatoriale Egne. Men dengang indtraadte det særdeles mærkelige Phænomen, at Isen i store Masser løsnede sig fra Sydpolen og spredte sig mellem Bredegraderne 54°21′ og 46° S., og Længdegraderne 165°51′ og 106°24′ Ø. over en Strækning paa 800 Lieues. Paa Fregatten Iphigenia, som maatte gaae 150 Miil mod V. for at undgaae Isen, blev Isbjergenes Antal noterede i Dagene fra den 3die til den 18de Septbr.; det største Antal, 185, viste sig den 14de. I Aaret 1816 indtraf et lignende Phænomen paa den nordlige Halvkugle, hvorved Østkysten af Grønland, som i 400 Aar havde været udelukket fra Forbindelse med Europa, atter blev fri for Is. Samme Aar blev Europa hjemsøgt af vedvarende Regn, som ødelagde hele Høsten, hvorfor man vel tør antage, at Grønlandsisen var Hovedaarsagen til det slette Veir, idet den afkjølede Luften og fortættede Dampene, som Vestenvinden tilfører os. — Antages den samme Forklaring for den sydlige Halvkugles Vedkommende, maae vi altsaa i de store fra Sydpolen løsrevne Ismasser, som Fregatten Iphigenia mødte, søge Aarsagen til de vedholdende Regnskyl i de til Æqvator grændsende Lande. Virkningen strakte sig ogsaa længere; thi i Saône Dalen faldt der langt hyppigere Regn i September Maaned end i de foregaaende; den 14de begyndte Regnen i Coblentz og vedvarede Dag og Nat, ofte ledsaget af Storme. October Maaned var tør i Nordfrankrig, medens der i Lozére vare stærke Oversvømmelser ligesom ogsaa i Spanien. Fra den 5te October fremkaldte ogsaa

Jevndøgnsregnen frygtelige Oversvømmelser i Nærheden af Alleghanybjergene.

Aaret 1861 var i det Hele taget i høi Grad afvigende og maa regnes blandt de mærkeligste, som ere optegnede i Meteorologernes Aarbøger; men paa den anden Side frembyder det den Fordeel, at der her ligesom i 1816 kan udpeges en almindelig og sandsynlig Aarsag til Phænomenet. Ved Undersøgelser af, hvad der har foranlediget Løsrivelsen af saa store Ismasser, maa det ikke lades af Sigte, at der saavel i Nærheden af den arctiske Zone, paa Island, som i den antiarctiske, paa Victorialand findes Vulkaner, som kunne virke saavel ved deres Varme som ved de Udbruddene ledsagende Jordrystelser.

A. T.

Blandinger.

Aluminiumbronce. Som bekjendt udmærker Aluminiumbronce sig ved en betydelig Styrke; men da de tidligere prøvede Bronzer indeholdt 5—10 pCt. Aluminium, var deres Priis for høi til at tilstede nogen større praktisk Anvendelse. Tissier angiver nu, at selv 1 pCt. Aluminium betydeligt forøger Kobberets Styrke, saa at den saaledes dannede Legerings Styrke mod Boining forholder sig til Kobberets som 19 til 7. Endvidere angiver han, at en ternair Legering af Kobber med 4 pCt. Tin og 1 pCt. Aluminium giver en Styrke, der er $2\frac{1}{2}$ til 4 Gange større end selve Kobber-Tin Legeringen, medens Kanonmetal, der indeholder 11 pCt. Tin, har en Styrke der er $2\frac{1}{2}$ Gange saa stor, som nævnte Kobber-Tin Legering. Det er muligt, at en saa ringe Tilsætning af Aluminium ikke vil være til Hinder for en større Anvendelse af Aluminium-Legeringen.

Fremstilling af Jodlithium, der anvendes endeel af Photographerne, kan efter Liebig (Ann. der Chemie und Pharm.

CXXI. p. 222) skee paa følgende Maade. Een Vægtdeel flintpulveriseret, amorph Phosphor blandes med 40 Vægtdele Vand; man tilføier dernæst efterhaanden 20 Vægtdele Jod og blander det Hele med en Glasstang. Vædsken antager først en bruun Farve, som efterhaanden forsvinder, naar Phosphoret opløser sig, hvilket kan fremskyndes ved en Opvarmning i Vandbad. Naar Opløsningen er bleven farveløs, lader man det lille Overskud af Phosphor sætte sig tilbunds, fragyder dernæst Vædsken og mætter den med Barytvand indtil svag alkalisk Reaction. Bundfaldet (phosphorsuur Baryt) skilles fra Vædsken ved Filtrering og udvaskes. Den saaledes dannede Opløsning af Jodbarium fældes dernæst med kulsuurt Lithion, af hvilket udfordres 2 Vægtdele for hver 7 Dele Jod. Bundfaldet (Jodbarium) danner sig først fuldstændigt efter 12—24 Timers Forløb, og et ringe endnu tilstedeværende Spor af Baryt fældes ved en Opløsning af kulsuurt Lithion.

Lithiums Spectrum er i den senere Tid blevet beriget med en blaa Stribe foruden den røde og den gule, der vare angivne af Bunsen og Kirchhoff. Det har nemlig viist sig ved de Forsøg, i hvilke Spectret frembringes ved Projection, at der optræder en blaa Stribe, som meget minder om Strontianets tilsvarende Stribe. En nærmere Undersøgelse har nu viist, at denne blaa Stribe i Virkeligheden tilhører Lithium og stedse fremtræder ved Anvendelse af en Varmekilde, hvis Varmegrad er høiere end Gasflammens.

Priisopgaver. Det kgl. danske Videnskaberne Selskab har blandt andet stillet følgende Priisopgaver:

1. I mange Tilfælde kan man ikke med tilstrækkelig Nøiagtighed og Sikkerhed paavise Sukker, Dextrin, Gummi og Stivelse ved de hidtil anvendte Reagentier. Dette gjælder navnlig, naar et eller flere af de Legemer, som betegnes ved ovennævnte Navne, i ringe Mængde forekomme blandede med

andre organiske Stoffer. Da det imidlertid ved mange Leiligheder kan være af Vigtighed at have baade fine og charakteristiske Reagentier for at paavise ovennævnte Legemer, udsætter Selskabet følgende Spørgsmaal: »Hvorledes kan man med Sikkerhed bestemme Tilstedeværelsen af Stivelse, Dextrin og Sukker i dyriske Vædsker og Væv?« — Prisen er Selskabets Guldmedaille.

2. Der forlanges en historisk-statistisk Fremstilling af Brødets Tilvirkning i Danmark fra de ældre Tider til Udgangen af 1861. Som Punkter, man især ønsker Oplysning om, anføres følgende: a) Hvorledes ere Hærene og Flaaderne (Militairetaterne) til de forskjellige Tider bleve forsynede med Brød? b) Hvilke Foranstaltninger have Regjeringerne Tid efter anden truffet for at forskaffe Kjøbstadbeboerne godt og billigt Brød? c) Hvorvidt have de større Landbagerier fortrængt Huusbagningen, og hvilke national-oeconomiske Fordele ere herved opnaaede? d) Hvilke ere de vigtigste Forandringer, som ere foretagne deels med Bestanddelene til Brød deels ved Deigens Æltning og Bagning?

Man gjøres opmærksom paa, at de forskjellige Patenter, som ere tilstaaede i dette Aarhundrede, kunne give brugbare Oplysninger, og at Afhandlingen maa saavidt muligt være forsynet med oplysende Tegninger af de i Besvarelsen omtalte Æltemaskiner og Bagerovne. — Præmien er 200 Rdlr.

3. Af den paa et givet Terrain faldende Regn og Fugtighedsmængde synker en Deel ned i Jorden; men en Deel af den i Jorden nedsynkende Vandmængde bliver i Aarets Løb atter suget op til Overfladen, hvor den fordamper eller optages af Planterne, og det er derfor i Virkeligheden kun en Deel af den hele Vandmængde, som i Aarets Løb synker ned i Jorden, der vil vedblive at synke ned, til den træffer et underjordisk vandførende Lag, som kan aflede det. Det Nøiere ved denne Bevægelse af Fugtigheden i Jorden kjende vi ikke,

og Selskabet ønsker derfor at fremkalde en Række af Undersøgelser over disse Forhold og navnlig over de Vandmængder, som en Cubikfod af Jorden indeholder i ulige Dybder under Jordoverfladen og til forskjellige Tider af Aaret.

Undersøgelsen over denne Fugtigheds Bevægelse maa foretages mindst een Gang hver Maaned med samtidige Prøver, tagne af Jorden i Dybder af $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 5, 7 og 10 Fod under Overfladen og til bestemt angivne Tider, saavidt muligt midt i Maaneden. Man ønsker Undersøgelsen udført med en af vore sædvanlige Leermarker med Leer-Undergrund. De tagne Prøver maae strax veies, derpaa tørres ved kogende Vands Varme, indtil de ikke tabe mere i Vægt, og denne Vægt maa ligeledes angives. Jorden, hvoraf Prøverne tages, maa, med Undtagelse af Overfladen, der gjerne kan være behandlet, være naturlig, urørt Jord, og Prøverne for Undersøgelserne maae alle tages fra eet og samme Terrain. De nærmere Forhold, hvorunder dette befinder sig, samt Maaden, hvorpaa Prøverne ere tagne, maae nøiagtigt beskrives, og Prøver af Jordlagene i de forskjellige Dybder bør ledsage Afhandlingen. Da det er vigtigt, at lagttagelserne udføres saaledes, at man ved Hjælp af de undersøgte Jordprøvers Fugtighedstilstande nøiagtigt kan bestemme den Tilstand, hvori Jorden befinder sig i sit oprindelige Leie, maa Vægten af et bestemt Maal af denne ikke sønderdeelte, men ved Vandets Kogepunkt tørrede Jord bestemmes, og deraf Vægten af een Cubikfod af saadan Jord beregnes.

Forsaavidt der ikke i en passende Nærhed foretages Observationer over de faldne Regn- og Sneemængder, vil det være nødvendigt samtidigt at udføre en Række af lagttagelser derover paa sædvanlig Maade. — Præmien er 300 Rdlr.

Priisskrifterne indsendes inden Udgangen af October Maaned 1863 til Selskabets Secretair, Conferentsraad og Professor Dr. G. Forchhammer.

Om Lysets Theori, af L. Lorenz.

I mine Undersøgelser over Lysets Theori ere mine Bestræbelser ikke gaaede ud paa at finde en physisk Theori, de ere mere gaaede i den modsatte Retning, at kunne undvære en saadan. Af den korte Oversigt, jeg her skal tillade mig at meddele Tidsskriftets Læsere over mine Arbeider, vil man see, at jeg først har søgt at finde en sikker Grundvold for Theorien ved Behandlingen af Spørgsmaal, der i denne Henseende havde en høi Betydning, men deels endnu ikke vare endeligt besvarede, deels vare urigtigt behandlede; og at jeg dernæst har søgt at fjerne de mange Hypotheser, som havde indsneget sig i Lystheorien, at hæve Videnskaben over en indskrænket Forestillingskreds og finde de almindelige Love, som ene ere tilstrækkelige for den mathematiske Deduction.

Det er bekjendt, at en Solstraale, som falder paa en gjennemsigtig Plade, for en Deel tilbagekastes fra denne, og at denne tilbagekastede Straale nu paa en mærkelig Maade er modificeret, saaledes at den ikke, som tidligere, under en og samme Indfaldsvinkel lige godt lader sig kaste tilbage fra en ny Plade. Det er endog muligt at stille Pladerne saaledes, at der slet Intet bliver kastet tilbage fra den anden Plade. Da siges Lysstraalen at være polariseret i det Plan, som dannes af den oprindelige og den tilbagekastede Straale, og Planet selv kaldes Polarisationsplanet.

Da jeg begyndte mine Undersøgelser, maatte jeg gaae ud fra den almindelige Theori, der antager Lyset for Æthersvingninger. Man var enig om, at disse Svingninger maatte foregaae lodret paa Lysstraalen, derimod vidste man ikke med Sikkerhed, om de i det plariserede Lys laae i Polarisationsplanet eller stode lodret derpaa. Til den sidste Mening, Fresnels og Cauchys, heldede vel de Fleste, men det sikkre Bevis manglede, indtil Stokes først henledede Opmærksomheden paa Muligheden af at føre et saadant ved

Undersøgelsen af Lysets Bøining. Han fandt nemlig, at Svingningerne i en Lysstraale, som bøies ved at passere en snever Aabning, forandre deres Retning, saaledes at de ved en Bøining i horizontal Retning blive mere vertikale. Denne Beregning stadfæstedes ved Forsøg, men han fandt, at Polarisationsplanets Retning forandrede sig netop paa den modsatte Maade, det maatte derfor staae lodret paa Svingningerne.

Der lod sig imidlertid gjøre Indvendinger saavel mod Beregningerne, der kun ufuldstændigt løste Problemet, som mod Forsøget. Holtzmann gjorde Forsøget om og fandt lige det Modsatte.

Med de almindelige Forudsætninger om Lysets Natur til Grund for mine Beregninger — jeg skal senere vise, at de, uden at Resultatet forandres, kunne undværes — fandt jeg Poggendorff's Annalen Bd. 111) en exact Løsning af det hele Bøiningsproblem, hvoraf fremgik, at Svingningsplanet dreies efter den af Stokes angivne Lov, og, som et nyt Resultat, at Lyset ikke alene bøies ved at gaae igjennem snevre Aabninger, men kastes paa samme Tid ogsaa tilbage fra dem.

I de Forsøg, jeg anstillede, lod jeg det polariserede Sollys gaae igjennem fine Gittere, hvorefter Polarisationsplanets Dreining observeredes ved en Kikkert med et dobbeltbrydende Prisma af Bjergkrystal. Det lykkedes mig nu ikke alene at komme til det bestemte Resultat, at Polarisationsplanet ved horizontal Bøining blev horizontalere, saaat Svingningerne maatte foregaae lodret paa dette Plan, men ogsaa at finde den Feil, som Holtzmann sandsynligvis havde gjort sig skyldig i. Afgjørende Resultater erholdt jeg især med Gittere, der vare ridsede paa sodet Glas og med Canadabalsom indkittede mellem to Glasplader, medens dog ogsaa alle de andre forskjelligartede Forsøg viiste hen imod det samme Resultat og ikke kunde bringes i nogen Overensstemmelse med den modsatte Opfattelse.

At jeg søgte Spørgsmaalets Løsning ad denne Vei, var navnligt fordi jeg ansaae denne for at være den eneste, der med Sikkerhed kunde føre til Maalet; og det gjaldt netop om at føre det virkelige, urokkelige Bevis, hvorpaa man trygt kunde bygge videre, og ikke om at lægge et eller andet Sandsynlighedsbeviis til de mange, man allerede havde, men snart for den ene, snart for den anden Antagelse.

Til den sidste Slags hørte ogsaa de Slutninger, man drog af Jamins Forsøg over Lysets Tilbagekastning. Jamin havde fundet, at en Lysstraale ikke kan opnaae en saa fuldstændig Polarisation ved Tilbagekastning, som man hidtil havde antaget. Dette blev i theoretisk Henseende især interessant derved, at det forud var beregnet af Cauchy, og det var intet Under, at hans Forudsætninger, navnlig Polarisationsplanets Beliggenhed lodret paa Svingningerne og Existensen af de saakaldte longitudinale Svingninger, nu bleve betragtede som beviste ved Forsøget. Disse longitudinale Svingninger, der foregaae i Retning af Lysstraalen, danne imidlertid en i høi Grad mystisk Del af den almindelige Lystheori, thi medens de med ubøielig Conseqvens fremgaae af den, vare de dog hidtil hverken umiddelbart eller middelbart blevne sporede. Derfor søgte jeg ogsaa med en vis apriorisk Tvivl om deres Existens en anden Forklaring af de nævnte Forsøg, og det lykkedes mig (Poggendorff's Ann. Bd. 111) endog at forklare dem fuldstændigere, end hidtil, men uden Hypotheser, uden Antagelse af longitudinale Svingninger og uden at bestemme Svingningernes Retning i Forhold til Polarisationsplanet.

Det var nemlig bleven mig klart, at der i den gængse Antagelse af bestemte, mathematiske Grændser mellem Legemerne laae en Hypothese, som vel tilnærmelsesvis, men ikke exact, kunde føre til et rigtigt Resultat. Man maatte fasthold en større Almindelighed i Forudsætningerne og derfor lade Overgangen fra et Legeme til et andet og hermed

Forandringen i Lysets Brydningsforhold skee successivt paa en lille Strækning mellem de to Legemer; bagefter kunde man da altid, om man vilde, lade denne lille Strækning blive en forsvindende lille Størrelse og saaledes lade den pludselige Overgang fremtræde som et specielt Tilfælde af et almindeligere.

De Love, hvorefter Lyset brydes og tilbagekastes fra gjennemsigtige Legemer, vare fundne af Fresnel og af ham fremsatte i bestemte Formler. Disse vare stadfæstede ved mangfoldige Forsøg, indtil Jamin nu paaviste en lille Afvigelse fra dem. Idet jeg altsaa søgte at udlede denne Afvigelse paa den omtalte Maade, maatte jeg gaae ud fra, at de Fresnelske Formler vare rigtige i det Tilfælde, at de to Legemer vare uendeligt lidet forskjellige fra hinanden, og der maatte da undersøges, hvad der vilde skee, naar en Lysstraale ved at gaae over til et andet Legeme efterhaanden maatte passere uendeligt mange Lag, der hvert for sig kun forandrede Brydningsforholdet uendeligt lidet. Den oprindelige Straale maatte for en Deel kastes tilbage fra ethvert af disse Lag, enhver af disse tilbagekastede Straaler maatte atter for en Del kastes tilbage fra alle de Lag, den for anden Gang skulde passere, og saaledes videre i det Uendelige — alle de et ulige Antal Gange tilbagekastede enkelte Straaler dannede da tilsammen den hele tilbagekastede Straale, medens alle de slet ikke eller et lige Antal Gange tilbagekastede Straaler forenede sig til den gjennemgaaende eller brudte Straale.

Saa vanskelig det end kan være for Forestillingen at følge hele denne Operation, saa frembyder den dog for den mathematiske Behandling ingen særegne Vanskeligheder, og jeg kom da til det Resultat, at de Fresnelske Formler gjaldt exact, naar Overgangen fra det ene Legeme til det andet skete pludseligt, men at i modsat Fald den af Jamin fundne Afvigelse maatte indtræde. Det viste sig endog, hvad Cauchy ikke havde forudseet, at Legemerne, saaledes som Jamin havde fundet, maatte dele sig i to Grupper, der viste Af-

vigelser i modsatte Retninger, eftersom Brydningsforholdet laae over eller under en vis Grændse. Desuden lod Tykkelsen af de Lag, hvor Brydningsforholdet var foranderligt, sig nogenlunde beregne af Forsøgene, og som en god Control for Theoriens Rigtighed viste det sig, at denne Tykkelse altid var positiv og meget lille ($\frac{1}{10}$ til $\frac{1}{100}$ af en Lysbølges Længde).

I en følgende Afhandling (Pogg. Ann. Bd. 114) gik jeg nu et Skridt videre, deels for ad en anden Vei at finde Stadfæstelse paa de i de foregaaende Afhandlinger fundne Resultater, dels med et andet Maal for Øie, som laae i Behandlingsmaaden af den stillede Opgave.

Mathematiken har en egen Maade, hvorpaa den udtrykker Naturens almindelige Love, det er ved de saakaldte Differentialligninger. Disse ere et Udtryk for Lovene i den fuldkomneste Form, der overgaaer enhver anden, vi ved Sproget kunne finde for dem. Thi upaavirket af enhver Forestilling, hævder den sin Gyldighed, medens Sproget forandrer sig, efter som vor Forestillingskreds udvides, og den udtrykker ikke eensidigt alene den abstrakte Lov, men ogsaa implicite, i det saakaldte Integral, alle de concrete Tilfælde, som ere mulige under denne Lov.

I en saadan Form lade ogsaa de almindelige Love for Lyset sig bringe, og betragte vi Lyset, saaledes som hidtil er skeet, som Svingninger i det elastiske Stof, Ætheren, saa have vi kun at holde os til de Differentialligninger, som angive Lovene for Svingninger i et hvilketsomhelst elastisk Legeme. Af disse Ligninger maa ogsaa den Lov, hvorefter Lyset brydes og tilbagekastes af gjennemsigtige Legemer, kunne udledes, men det var dog endnu ikke lykkedes, og man maatte tage sin Tilflugt til Principer, der ikke vare afledede af Differentialligningerne og derfor meget tvivlsomme. Feilen laae her, ligesom tidligere, i Antagelsen af en pludselig Overgang fra et Legeme til et andet; thi saadanne pludselige Forandringer, der ogsaa strengt taget neppe nogen-

sinde finde Sted i Naturen, lade sig kun vanskeligt behandle af Mathematiken, der har en større Almindelighed som sit rette Element.

Med den samme Generalisation for Øie, som var den ledende Tanke i den foregaaende Afhandling, søgte jeg nu at udlede Brydningsloven for ukrystallinske, gjennemsigtige Legemer af Differentialligningerne, og jeg fandt da ad denne Vei netop Resultaterne igjen fra de foregaaende Afhandlinger, den fuldstændige, corrigerede Brydningslov og Nødvendigheden af at antage Lysets Svingninger lodrette paa Polarisationsplanet. Men det vigtigste Udbytte laae for mig deri, at jeg havde fundet Forbindelsen mellem Differentialligningerne og de Fresnelske Formler.

Jeg benyttede hertil med Overlæg to forskjellige Methoder. Ved den ene udledes alene de Betingelser, som maatte finde Sted paa Grændsen mellem to Legemer, de Principer altsaa, hvoraf igjen de Fresnelske Formler kunde udledes. Denne Methode har en almindeligere Anvendelse, thi den tjener ogsaa til af andre Differentialligninger, der forudsætte en continuerlig Foranderlighed, at udlede Grændsebetingelserne eller de Ligninger, der gjælde for de discontinuerlige Forandringer. Ved den anden Methode derimod fandtes de Frelnelske Formler med den Jaminske Correction umiddelbart af Differentialligningerne: det blev herved muligt ogsaa at gaae den omvendte Vei.

Det er denne sidste Tanke, jeg har gjennemført i en ny Afhandling, som endnu ikke er offentliggjort. Jeg vilde finde Lovene for Lysets Bevægelse i et hvilketsomhelst uensartet, men gjennemsigtigt Legeme ved alene paa at gaae ud fra de Fresnelske Formler, som ikke hvile nogensomhelst Hypothese om Lysets Natur, og som ere stadfæstede af alle Forsøg, endog ikke mindst af de Jaminske.

Een Ubestemthed er der imidlertid i disse Formler, hvorom Forsøgene ingen Oplysning kunne give. Lysinten-

siteten maa nemlig altid maales i et og samme Medium, og man kan ikke ved Forsøg sammenligne Intensiteter i forskjellige. Desuden angive Formlerne ikke umiddelbart Intensiteten, men kun Størrelsen af det saakaldte Svingningsudslag, hvis Kvadrat multipliceret med Brydningsforholdet i en eller anden Potens er Maalet for Intensiteten. Med dette Udtryk, Svingningsudslag, behøver man iøvrigt ikke at forbinde noget bestemt Begreb om Lysets Natur, det kan betyde en Linie, men det kan muligvis, hvis Svingningerne f. Ex. ere roterende, ogsaa betyde en Vinkel, medens man da ved Svingningsretningen maa forstaae den Axe, hvorom Rotationen foregaaer. Vil man nu fastholde denne Ubestemthed i Beregningen, saa maa man multiplicere det Maal, som Formlerne give for Svingningsudslaget i det brydende Legeme, med Brydningsforholdet i en ubekjendt Potens p.

Ved de Fresnelske Formler alene kunde man nu umiddelbart finde, hvorledes Lyset maa bevæge sig i et Legeme, der bestaaer af meget tynde, parallele Lag. Der er i dette Tidsskrift, pag. 54, omtalt et Forsøg af Brewster, som svarer hertil; han fandt, at et saadant Legeme bryder Lyset dobbelt, ligesom en eenaxet Krystal, hvis Axe staaer lodret paa Lagene. Netop til dette Resultat førte ogsaa Beregningen mig, men det blev mig klart, at videre kunde man ikke komme ad denne Vei, Methoden selv var ufuldkommen, og den slog ikke længere til, saasnart man blot vilde antage to Systemer af krydsende Lag. Veien maatte derfor gaae igjennem Differentialligningerne, og disse, de almindelige Love, maatte findes først.

Jeg antog da hypothetisk, at Svingningernes Retning — hvilket Begreb man end maatte forbinde hermed — var lodret paa Polarisationsplanet, og efter først at have antaget Legemet lagdeelt kun i een Retning, udledede jeg Differentialligningerne af de Fresnelske Formler, hvorpaa Resul-

tatet udvidedes til at gjælde for ethvert ueensartet, gjennemsigtigt Legeme.

At betragte et Legeme, saaledes som det almindeligt skeer, som en eensartet, homogen Masse, er en Hypothese, et specielt Tilfælde, og det gjaldt om her, ligesom tidligere, at fastholde en større Almindelighed. Jeg tænkte mig da Legemet bestaaende af en vilkaarlig Mængde hinanden krydsende Systemer af parallele Lag, dog i en saadan Almindelighed, at den egentlige Lagdeling meget godt kunde tænkes ophørt, medens alene en vis Periodicitet og en vis Regelmæssighed, hvorved det Samme bestandig gjentog sig, blev bibeholdt. Mathematisk lader dette sig udtrykke i en temmelig simpel Formel for Lysets Hastighed i de forskjellige Punkter, thi det er kun denne Foranderlighed, der angaaer Lystheorien.

Det viste sig nu snart, at naar de periodiske Forandringer i Legemets Indre antoges at gjentage sig meget hyppigt, endog overordentligt mange Gange paa en saa lille Strækning, som en Lysbølges Længde, saa forholdt Legemet sig ganske som en toaxet Krystal og forplantede Lyset efter Dobbeltbrydningens bekjendte Love.

Den ubestemte Størrelse p er bibeholdt i hele denne Regning, dog kun saaledes, at den enten har Værdien 0 eller 2; om andre Værdier kan der ikke let være Tale, og andre lade sig heller ikke godt mathematisk behandle. Mærkeligt nok føre nu begge disse Værdier til Resultater, der lige godt stemme med Forsøgene. Den første Værdi, p=0, som svarer til den Fresnelske Opfattelse, fører til Formler for Dobbeltbrydningen, der vel afvige Noget fra de almindelige, idet Svingningerne komme til at foregaae i en noget anden Retning; men jeg har overbeviist mig om, at de i ingen Henseende og ikke i nogen af deres Conseqvenser komme i Strid med Erfaringen. Den anden Værdi, p=2, fører derimod ganske til de almindelige Formler.

Disse Resultater blive nu uforandrede, selv om man vil antage, at de periodiske Forandringer gjentage sig uendeligt mange Gange paa en lille Strækning, naar kun Foranderligheden opnaaer en mærkelig Størrelse; Legemet er altsaa endnu langtfra at forholde sig som et homogent Legeme. Eenheden divideret med dette Antal Gange kan altsaa sættes lig Nul, men dette kan kun betragtes som en første Approximation; ved den næste Approximation maa man tage Hensyn til første Potens af denne lille Størrelse, og ved den tredie ogsaa til anden Potens. Til begge disse Approximationer svare bestemte, physiske Kjendsgjerninger, nemlig den circulære Polarisation og Farvespredningen ved Brydning.

Den circulære Polarisation findes hos enkelte Krystaller og flere andre Legemer, og den yttrer sig derved, at disse Legemer dreie en gjennemgaaende Straales Polarisationsplan. Hvad der herved maa foregaae i Legemet er noget saa Eiendommeligt, at man næsten alene heraf kunde construere sig Lysets Theori, og netop til dette Resultat, til de samme eiendommelige Bevægelser, kom jeg ogsaa ved den omtalte anden Approximation — dog kun i det Tilfælde, at jeg antog $p = 2$; i det andet Tilfælde indtraadte aldeles ikke noget Lignende. Det viiste sig ogsaa, at den circulære Polarisation kun indtraadte under visse Betingelser, navnligt en usymmetrisk Anordning; dette Phænomen kastede altsaa saavel noget Lys over Legemernes Indre, som det fjernede enhver Ubestemthed fra Theorien.

Den tredie Approximation førte mig endeligt til den ulige Brydbarhed af de forskjellige Farvestraaler, Farvespredningen med de Love, den følger. Denne findes, ligesom den circulære Polarisation, ogsaa hos ikke krystallinske Legemer, hvortil Overgangen let skeer fra de almindelige Formler, idet det Eiendommelige for disse Legemer kun ligger deri, at Regelmæssigheden er ophørt saaledes, at een Retning ikke udmærker

sig fremfor nogen anden, medens Periodiciteten dog vedbliver. Denne sidste er den egentlige Grund til Farvespredningen og maa findes i alle gjennemsigtige Legemer.

Lad os nu et Øieblik standse her ved disse Resultater for at see, i hvilket Forhold denne Theori stiller sig til den almindelige. Det er bekjendt, at Farvespredningen ikke lader sig udlede af Elasticitetslæren, hvorfor den ogsaa har voldet Theorien mange Vanskeligheder, indtil Cauchy viste, at den lod sig forklare ved at antage, at Ætheren bestod af materielle Punkter, Moleculer, der kunde paavirke hinanden i nogen Afstand. Denne Hypothese førte til Farvespredning, endog mere, end man ønskede; thi det tomme Rum fik nu ogsaa denne Egenskab, og der maatte da opstilles en ny Hypothese, saaledes at de antagne Kræfter paa en bestemt Maade kom til at afhænge af Afstanden. Om nu nogen Tiltrækningslov i det Hele taget skulde være i Stand til at opfylde alle de Betingelser, Theorien efterhaanden har maattet forlange fyldestgjorte, skal jeg lade være usagt, det kan endog ganske overlades til Enhvers eget Skjøn, om han vil beholde alle de nu gængse Forestillinger med Tilbehør af Hypotheser; thi de kunne, om man vil, meget godt beholdes ved Siden af nærværende Theori. Vel have vi seet, at Farvespredningen lader sig udlede uden Hypotheser om Lysets Natur og som en simpel Conseqvents af en almindeligere Opfattelse af Legemernes Natur, at den i Almindelighed maa tilhøre alle Legemer, ikke det tomme Rum; men derfor er det dog endnu muligt, at andre Aarsager kunne have samme Virkning, der adderer sig til hiin. — Paa samme Maade gaaer det med Dobbeltbrydningen. Jeg skal nævne et Exempel, som i første Øieblik synes at tale for, at der ogsaa kan frembringes Dobbeltbrydning ved andre Aarsager. Sammentrykkes saaledes en Glastærning i vertical Retning, saa kommer den til at bryde Lyset dobbelt, som en eenaxet Krystal med vertical Axe. Her kunde Elasticiteten, som bliver forskjellig i de forskjellige

Retninger, være Aarsagen. Men ganske vist er der ogsaa en anden Grund. Man kan nemlig indsee og, om man vil, ligefrem beregne, at alle de smaa, uordentligt leirede Lag, hvoraf man i Almindelighed maa tænke sig Glasset bestaaende, ved en Formindskelse af Tærningens verticale Dimension blive mere horizontale, og saasnart dette skeer, saa maa Dobbeltbrydningen indtræde, netop saaledes som man iagttager den. Det kommer da atter an paa Ens Skjøn, om man nu desuden vil antage den forskjellige Elasticitet som medvirkende.

Endnu maa jeg dog tilføie, at saavel Differentialligningerne, som de Betingelser, der deraf lade sig udlede for Lysets Bevægelse paa Legemets Grændser, ikke pege hen i Retning af den almindelige Theori, men mere i en anden, nemlig mod de roterende Svingninger.

Ved en Methode, som jeg ovenfor har berørt, kan man af Differentialligningerne atter udlede Principerne for Lysets Brydning og Tilbagekastning for et hvilketsomhelst gjennemsigtigt Legeme. Disse findes udtrykte i fire Ligninger, svarende til ligesaa mange Ubekjendte. Elasticitetslæren og Cauchy have 6 Ligninger, hvorfor to nye Ubekjendte maae indføres. Disse blive de saakaldte longitudinale Svingninger, der imidlertid hidtil ikke have været observerede og naturligvis ikke kunne udledes af nærværende Theori, som er baseret paa Erfaringen.

De samme fire Ligninger tjene til Bestemmelsen af Lysets Bøining; men det viser sig, at de netop blive de samme, som de, jeg har anvendt i min tidligere omtalte Beregning af Bøiningen. Resultatet var her, at Svingningsretningen er lodret paa Polarisationsplanet. Saaledes er ogsaa denne Hypothese forsvunden fra den her udviklede Theori, der nu kun beholder tilbage, som sin egentlige Basis, Kjendsgjerningerne og Generalisationen.

Om Eddikegjæringens Natur, af L. Pasteur [1].

Som bekjendt tilberedes Viineddike ved at lade en Blanding af Viinaand, Vand og et albuminagtigt Stof passere over Høvlspaaner af Bøgetræ. Nogle Chemikere forklare sig den indtrædende Iltning af Viinaanden, ved at antage, at Spaanerne virke ligesom fiintdeelt Platin til at binde Atmosphærens Ilt og overføre den paa Viinaanden; andre betragte ligefrem Spaanerne som et Middel til at fremme Iltningen af Viinaanden under Indflydelse af et Gjæringsstof.

Disse Theorier ere baade falske og sande. Spaanernes Overflade virker nemlig ikke som det fiintdeelte Platin; men de bedækkes med lavere Planter, Mycodermer, som fremtræde i Eddiken. Selve Eddikens Dannelse foregaaer ved Berøring af de levende Mycodermer med den vinøse Vædske paa en lignende Maade, som ved Platinets Virkning. Tilstedeværelsen af albuminagtige Stoffer er uundgaaeligt nødvendig; men disse virke ikke i og for sig som Gjæringsmiddel, de virke kun, forsaavidt som de tjene til Udviklingen af Mycodermerne.

For at Eddikedannelsen kan indtræde, udfordres Tilstedeværelsen af Mycodermer i levende Tilstand og Tilgang af Luft. For at Eddikedannelsen kan fortsættes, er det nødvendigt, at Mycodermerne kunne udvikles, og for at dette kan skee tilstrækkeligt hurtigt, maa den virkende Overflade være stor. Alle disse Betingelser opfylder den almindeligt anvendte Methode ved Anvendelsen af Bøgetræspaaner; medens ved den ældre Methode Udviklingen af Mycodermer og dermed selve Eddikedannelsens Hurtighed begrændses af den indskrænkede Overflade.

J. T.

---

[1] Répert. de chimie appliq. 1862 p. 70.

Quantitativ Bestemmelse af Phosphorsyre, af Girard[1].

Den af Girard foreslaaede Maade til at bestemme Phosphorsyre, naar denne er bundet til Jerntveilte, Leerjord eller alkaliske Jordarter, grunder sig deels paa det phosphorsure Tintveiltes Uopløselighed i Salpetersyre, deels paa dette Salts Opløselighed i Svovlbrintammonium. Fremgangsmaaden er følgende: Man forskaffer sig en Opløsning af Stoffet i Salpetersyre, der maa være fri for Saltsyre; til denne Opløsning sættes en vilkaarlig Mængde Tin, dog ikke mindre end 4 Gange Phosphorsyrens omtrentlige Mængde. Idet Tinnet ilter sig, binder det den hele Mængde Phosphorsyre, endeel Jernilte og lidt Leerjord. Bundfaldet udvaskes, og Vædsken, som indeholder Størstedelen af Ilterne, men ingen Phosphorsyre, henstilles indtil videre. Filtret med Bundfaldet opløses dernæst i lidt Kongevand, hvorved det ikke kommer an paa, at Filtret fuldstændigt bliver destrueret, eller at der kunde blive lidt uopløst tilbage af Bundfaldet; thi den dannede Vædske mættes dernæst uden forudgaaende Filtrering med Ammoniak og fældes med Svovlbrintammonium, som fælder Svovljern og Leerjord, men opløser Svovltin og Phosphorsyre. Efter Filtrering og Udvaskning af Bundfaldet opløses dette i Salpetersyre og blandes med den ovennævnte Opløsning, som indeholder Resten af Ilterne, hvorimod Opløsningen, som indeholder Svovltin og Phosphorsyre opløst i Svovlbrintammonium, fældes med svovlsuur Magnesia. Det dannede Bundfald udvaskes først med Svovlbrintammonium, dernæst med svagt Ammoniak-Vand, hvorpaa det tørres, glødes og veies som sædvanligt. J. T.

Reactioner for nogle Alkaloider, af J. Erdmann[2].

Morphin, Narcotin, Strychnin, Brucin og Veratrin kunne efter Erdmann opdages ved tre paa hinanden følgende Re-

[1] Bulletin de la société chimique de Paris 1862 p. 20.
[2] Annalen der Chemie und Pharm. CXX p. 188.

actioner, anstillede med et par Milligram af samme Stof. Reactionerne have tildeels været tidligere bekjendte, men dog med mindre Fuldstændighed, end Forfatteren angiver. Man opløser det Stof, som skal undersøges, i concentreret Svovlsyre, der indeholder et Spor af Salpetersyre. Efter $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{2}$ Times Forløb indtræder følgende Farvning af Opløsningen: ved

Morphin . . . . rødviolet

Narcotin . . . . zwibelrødt

Strychnin . . . uforandret.

Brucin derimod antager en forbigaaende rød Farve, som spiller i det Gule.

Veratrin bliver guult, senere teglsteensrødt, hvilken Farve ved Tilsætning af 2—3 Draaber Vand bliver blodrød og endelig kirsebærrød.

Den anden Prøve bestaaer i at tilsætte nogle smaa Stykker Bruunsteen til Opløsningen i concentreret Svovlsyre; derved bliver Opløsningen i Løbet af en Time, ved Tilstedeværelse af

Morphin . . . . mahagonibruun

Narcotin . . . . orange, senere blodrød

Strychnin . . . purpur, senere zwibelrød

Brucin . . . . . rød, som hurtig bliver guul

Veratrin . . . . smudsig kirsebærrød.

Den tredie Prøve bestaaer i at fortynde Opløsningen med 4 Gange sit Rumfang Vand, idet man forhindrer en Opvarmning af Vædsken, og dernæst at neutralisere den med Ammoniak. Opløsningen bliver da for

Morphin . . . . smudsig guul.

Narcotin . . . . uforandret rød.

Strychnin . . . purpur-violet.

Brucin . . . . . uforandret guldguul.

Veratrin . . . . svagt bruun, som ved en større Mængde Ammoniak bliver guul. — Disse Reactioner ville i de fleste Tilfælde være tilstrækkelige til at eftervise Alkaloidets Natur.

J. T.

Qvantitativ Bestemmelse af Svovl i Kul, Cokes og desl., af W. Crossley [1].

Forfatteren gjør opmærksom paa den store Forskjel i Resultatet, som opnaaes ved Bestemmelse af Svovl i Cokes, alt eftersom man anvender en Smeltning med Salpeter (16 Dele Kogsalt, 8 Dele Salpeter og 4 Dele kulsuurt Natron) eller en Kogning med Salpetersyre. I det første Tilfælde erholdes stedse et større Resultat; Forsøgene ere anstillede deels med Cokes, deels med Blandinger af Svovlkiis med Kul og gave i et Forsøg med Cokes

ved Smeltning . . . . . 0,603 pCt. Svovl
- Kogning . . . . . 0,477 - —

og i et Forsøg med en Blanding af Kul og Svovlkiis

ved Smeltning . . . . . 1,23 pCt. Svovl
- Kogning . . . . . 0,93 - —

Denne Uovereensstemmelse forsvinder derimod, naar man koger Cokes med Salpetersyre, hvortil er sat ligesaa meget Salpeter, som Vægten af Cokes. Han fandt nemlig for

Cokes	ved Kogning med Salpetersyre	0,417 pCt. Svovl
	- — — — og Salpeter	0,604 - -
	- Smeltning med Salpeter	0,603 - -
Blanding af Kul og Svovlkiis	ved Kogning med Salpetersyre	0,93 pCt. Svovl
	- — — — og Salpeter	1,20 - -
	- Smeltning med Salpeter	1,23 - -

Virkningen af Salpeteret maa rimeligviis være den, at dets Kali binder den ved Iltningen dannede Svovlsyre, som ellers deelviis forflygtiges. En Tilsætning af Salpeter vil altsaa ogsaa være at anbefale ved Iltning af Svovlmetaller med Salpetersyre.

J. T.

---

[1] Chemical News, Mai 1862 p. 245.

Om Iltholdigheden af Qvælstof, som fremstilles af Ammoniakvand ved Tilledning af Chlor, af A. Anderson[1].

Forfatteren gjør opmærksom paa, at Chlorets Indvirkning paa Ammoniakvand ikke er saa simpel som almindeligt antaget, idet tvende Virkninger samtidigt kunne foregaae, nemlig Ammoniakens Adskillelse i Chlorbrint og Qvælstof, og Vandets Adskillelse i Chlorbrint og Ilt, efter Formlerne

$$NH^3 + Cl^3 = 3H\,Cl + N$$
$$HO + Cl = H\,Cl + O$$

Ved Forsøg, anstillede for at bestemme Iltmængden, har Forfatteren fundet 13,8 pCt. Ilt i den Luftmængde, som udvikles ved Tilledning af Chlor til en concentreret Opløsning af Ammoniak. Iltmængden er iøvrigt variabel; men Ilten fremtræder stedse i ringere Mængde end Qvælstoffet. —

Anmelderen benytter Leiligheden til at henlede Opmærksomheden paa et interessant Forbrændingsphænomen, som ledsager denne Proces. Naar man nemlig foretager Tilledningen af Chlor til Ammoniak i et mørkt Rum, vil man for hver Boble Chlor, som trænger ind i Ammoniakvandet, see en stærk Lysning omgive Luftboblen, hvilket hidrører fra den stærke Varmeudvikling, som ledsager den chemiske Proces.

J. T.

Anilinfarvernes Fremstilling og Anvendelse, af W. H. Perkin[2].

Uagtet Fremstillingen af Anilinfarverne allerede ligger noget tilbage i Tiden, turde det dog nu være paa sin Plads at gjøre dette Spørgsmaal til Gjenstand for en Meddelelse, da der i den forløbne Tid er indvundet endeel Erfaring saavel for Farvernes Fremstillingsmaade, som disses Anvendelighed i Industrien.

---

[1] Chemical News, Mai 1862 p. 246.

[2] Polyt. Centralblatt 1862, 15de Marts (Originalafhandlingen i Qvart. Journ. of the chem. soc. XV).

Anilin, sammensat $C^{12} H^7 N$, findes færdigdannet i Steenkulstjæren og samler sig ved Tjærens gjentagne Destillation i den tunge Steenkulsolie. Det fremstilles ogsaa af Benzin, $C^{12} H^6$, der findes i den lette Steenkulsolie, idet Benzinet ved Salpetersyre omdannes til Nitrobenzin, $C^{12} H^5 (NO^4)$, som atter ved reducerende Virkninger giver Anilin. Af de af Anilinet vundne Farvestoffer skulle de vigtigste blive omtalte.

Anilinpurpur, Violin og Rosein staae hinanden meget nær, da deres Egenskaber kun afvige ubetydeligt fra hinanden. De fremstilles alle ved Anilinets Iltning.

Anilinpurpur (Tyrisk Purpur, Mauve dye, Phenamin, Indisin) faaes ved Blanding af lige Æqvivalenter svovlsuurt Anilin og tvechromsuurt Kali. Der dannes et sort Bundfald, som ved Vaskning med Vand befries fra det dannede svovlsure Kali, derpaa tørres, udtrækkes fuldstændigt med flygtig Steenkulsolie (Naphta) og tilsidst gjentagne Gange udkoges med Alkohol, hvori Farvestoffet opløses. Ved Destillation af Opløsningen bliver Farvestoffet tilbage som en smuk, broncefarvet Substants. Denne kan benyttes til Farvning, men for at erholdes chemisk reen maa den opløses i meget kogende Vand og den filtrerede Opløsning bundfældes med et Alkali. Bundfaldet udvaskes fuldstændigt og tørres, opløses derefter i absolut Alkohol, filtreres og afdampes til Tørhed i Vandbad. Det saaledes erholdte Anilinpurpur har et bronceagtigt Udseende, men viser sig blaaviolet i tynde Blade ved gjennemgaaende Lys.

Anilinpurpur er tungt opløseligt i koldt Vand, skjøndt Vandet antager en dyb mørkerød Farve; mere opløseligt er det i varmt Vand, og Opløsningen stivner ved Afkjøling til en Gelee. Farvestoffet er opløseligt i Methyl- og Æthylalkohol, men uopløseligt i Æther og Kulbrinter. I Anilin opløser det sig. Det opløses lettere i syret end i reent Vand og udfældes af sine vandige Opløsninger af Alkalier og Salte; Qvægsølvchlorid

giver i disse et flint Bundfald, som, udrørt i Vand, giver en i gjennemgaaende Lys blaa eller violet Vædske.

En lille Mængde Kali- eller Natronhydrat farver den alkoholiske Opløsning violet uden at forandre den videre. Kogning med alkoholisk Kaliopløsning decomponerer ikke Farvestoffet.

Anilinpurpur opløser sig i concentreret Svovlsyre med en smudsig grøn Farve, som ved en svag Fortynding gaaer over til smukt Blaat; ved stærk Fortynding faaes atter den oprindelige Purpurfarve. Anilinpurpur kan i en heel Time opvarmes med Nordhauser Svovlsyre uden at blive decomponeret. Saltsyre forholder sig som Svovlsyre. Chlor og rygende Salpetersyre fremkalde Decomposition. Tinchlorid er uden Indvirkning.

Ligeoverfor stærkt reducerende Stoffer forholder Farvestoffet sig som Indigo. Blandes saaledes en alkoholisk Opløsning deraf med Svovlammonium, faaes en svag bruun Vædske, som atter farver sig smukt purpurrød, naar den udsættes for Luften. Paa samme Maade virker Jernforilte, medens Svovlsyrling ikke forandrer Farven.

Blandes de vandige Opløsninger af Tannin og Anilinpurpur, faaes en i reent Vand uopløselig Forbindelse med noget mattere Farve, der ligesom det frie Farvestof opløser sig i conc. Svovlsyre, hvoraf det atter udfældes af Vand.

Fugtigt Blyoverilte forvandler Anilinpurpur til Rosein.

Violin fremstilles af Price paa følgende Maade: En vandig Opløsning, indeholdende 2 Æqv. Svovlsyre og 1 Æqv. Anilin, bringes i Kog, blandes med 1 Æqv. Blyoverilte, koges i nogen Tid og filtreres varm. Det mørkt purpurfarvede Filtrat koges med Kali, indtil alt Anilin er uddrevet; det herved opstaaende Bundfald samles paa et Filter, udvaskes med Vand og opløses i fortyndet Viinsyre. Opløsningen filtreres, inddampes til et ringe Rumfang, filtreres atter og fældes med et Alkali. Det saaledes dannede Violin er et meget mørkt, purpurfarvet Pulver, som ved Opløsning i Alkohol

og Inddampning til Tørhed bliver en skjør, broncefarvet Masse ligesom Anilinpurpur, men med mere kobberagtig Glands.

I alle sine Egenskaber ligner Violinet Anilinpurpur, kun er det mindre opløseligt i Vand. Opløsningerne ere violblaa.

Rosein fremstiller Price ved til en kogende Opløsning af 1 Æqv. svovlsuurt Anilin at sætte 2 Æqv. Blyoverilte, koge i nogen Tid, filtrere den rosenrøde Vædske, inddampe Filtratet stærkt og frafiltrere den udskilte Harpix; af Opløsningen bundfældes Farvestoffet med et Alkali, hvorpaa det udvaskes og tørres.

Opløsningerne ere karminrøde. Det opløser sig langt lettere i Vand end baade Violin og Anilinpurpur, men forholder sig iøvrigt væsentligt som disse to.

Fuchsin afviger saavel med Hensyn til Dannelsesmaade som Egenskaber saameget fra de hidtil betragtede, at det aabenbart maa henføres til en anden Række af Forbindelser. Verguin var den Første, der anvendte det som Farvestof og gav Anviisning til dets Fremstilling i det Store. Det fremstilles ved Indvirkning af reductible Chlor-, Brom-, Jod- og Fluorforbindelser og svagt iltende Stoffer paa Anilin. Det danner sig altid mellem 170—190° C. I det Store bruges gjerne Chlorforbindelserne eller de salpetersure Salte af Tin og Qvægsølv.

Fuchsinets Fremstilling ved Tinchlorid. Vandfrit Tinchlorid føies under bestandig Omrøring i smaa Portioner til et Overskud af Anilin, og den deigagtige Masse opvarmes jevnt, hvorved den fordamper og antager en bruun Farve; denne forvandler sig til sort, naar Vædsken koges, medens den i tynde Lag er karminrød. Blandingen holdes nogen Tid paa Kogepunktet og udkoges derefter dygtigt med meget Vand. Residuet er en fast, bruun Masse, som indeholder meget Tin; Opløsningen indeholder Farvestoffet tilligemed saltsuurt Anilint. Af Filtratet forflygtiges Anilinet ved Kogning, og Farvestoffe udskilles nu ved Mætning med Kogsalt som en halvfast guld-

grøn Masse, medens saltsuurt Anilin bliver i Opløsningen. Med Benzin kan Fuchsinet renses for et indblandet harpixagtigt Stof.

Fuchsinets Fremstilling ved Hjælp af salpetersuurt Qvægsølvforilte. Blandes dette Salt med Anilin, dannes der efter nogen Tid en deigagtig Masse, som ved at opvarmes til 170—180° C. tilsidst forvandler sig til en mørk karminrød Vædske, idet samtidigt næsten hele Qvægsølvmængden udskiller sig som Metal. Som Product af Reactionen fremkommer ved Afkjøling en halvfast, med Krystaller af salpetersuurt Anilin gjennemvævet Mssse; dette Salt fjernes med noget koldt Vand, og Residuet udkoges gjentagne Gange med Vand, som uddrager Farvestoffet. Ved Afkjøling afsætter der sig en guldgrøn, tjæreagtig Substants, som frafiltreres og ved Benzin renses for en bruun Harpix. Tilbage bliver da Fuchsin i fast Tilstand.

Disse nys beskrevne Processer kunne tjene som Typer for de fleste hidtil anbefalede Fremstillingsmaader.

Fuchsinet tørrer ind til et purpurrødt Pulver. Det er uopløseligt i Æther og Kulbrinter, svagt opløseligt i Vand og temmeligt letopløseligt i Alkohol; fremstillet af denne Opløsning ved Inddampning er det en skjør Masse med udmærket smuk guldgrøn Metalreflex. Vand, hvortil er sat lidt Saltsyre, opløser det let. Et Overskud af Salt- eller Svovlsyre opløser det til en bruunguul Vædske (hvoraf det atter udfældes af Ammoniak), medens de tre tidligere Farvestoffer opløses med grøn Farve af concentreret Svovlsyre. Fuchsinet har en afgjort basisk Charakteer, og ved de nysomtalte to Fremstillingsmaader faaes det henholdsviis som saltsuurt og salpetersuurt Salt.

Reductionsmidler affarve Fuchsinopløsningerne, men Luftens Ilt fremkalder atter deres oprindelige Farve. Garvestof bundfælder meget tungtopløselige Forbindelser. Qvægsølvchlorid bundfælder Dobbeltforbindelser.

Bleu de Paris dannes paa lignende Maade som Fuchsin. Persoz, de Luynes og Salvétat berette Følgende om dets

Fremstilling og Egenskaber: 9gr vandfrit Tinchlorid og 16gr Anilin efterlade ved at opvarmes i 30 Timer til 180° C. i et tilsmeltet Rør en smuk blaa Substants. Dette Blaa kan taale Syrer og bliver mørkere ved Alkalier. Farven er uforandret ved kunstig Belysning, og Farven har paa Uld og Silke en Tone, hvis Skjønhed intet lader tilbage at ønske.

Af alkoholiske Opløsninger udkrystalliserer Farvestoffet i fine Naale. Det er opløseligt i Vand, Alkohol, Træspiritus og Eddikesyre. I concentreret Svovlsyre er Opløsningen guul, i fortyndet prægtig blaa. Af Chlor og stærk Salpetersyre decomponeres det. Svovlsyrling og Svovlammonium affarver ikke Opløsningerne. Alkalier og Salte bundfælde Farvestoffet af en vandig Opløsning.

Farvning af Silke og Uld. For at farve Silke med Anilinpurpur, Violin og Rosein, blandes den alkoholiske Opløsning (af hvilken Styrke?) med otte Gange sit Rumfang varmt Vand, hvortil forud er sat noget Viinsyre, og Blandingen heldes i Farvebadet, der bestaaer af syret koldt Vand. Silken forbliver da (ubeitset) saa længe i Badet, indtil den har antaget den rette Tone. Forlanges en blaalig Tone, sættes noget Indigosvovlsyre til Badet, eller ogsaa grundes den med Berlinerblaat eller en anden blaa Farve.

At farve Silke med Fuchsin er endnu lettere, idet Silken kun dyppes i en kold vandig Opløsning af Farven, hvortil der kan være sat noget Syre.

Uld farves med Anilinpurpur, Violin, Rosein og Fuchsin ved blot at dyppe den i en fortyndet vandig Opløsning af Farvestoffet, opvarmet til 50—60° C.

Farvning og Trykning af Bomuld. Anilinpurpur absorberes af Bomuld, ligesom af Silke og Uld, men Farven kan ikke taale Sæbe. Af Methoderne til at farve Bomuld sæbefast skal anføres den af Puller i Pest og Perkin samtidigt udfundne: Bomulden dyppes først 1 til 2 Timer i et Bad af Sumach, Galæbler eller et andet garvestofholdigt Stof, dernæst 1 Time i

en fortyndet Opløsning af tinsuurt Natron, hvorefter det vrides, dyppes i et Syrebad og vaskes. Bomulden er derved bleven farvet svagt guul; dyppet i en syret vandig Opløsning af Anilinpurpur absorberer den Farvestoffet fuldstændigt. Med Rosein, Violin og Fuchsin farves paa samme Maade.

Calico kan trykkes med Anilinfarver, blandt andet ved at anvende en Blanding af Farven med Albumin eller Lactarin og fixere Farven i Dampbad.

Af de talrige Farvestoffer, som fremstilles af Steenkulstjæren, blive kun fire anvendte i det Store, nemlig Anilinpurpur, Fuchsin, Pikrinsyre og Azulin (som kommer i Handelen fra Lyon, uden at Fremstillingsmaaden er bekjendt). Bleu de Paris vil sikkert ogsaa snart finde Anvendelse. Anilinpurpur modstaaer Lyset meget godt. Fuchsin og Alphaanilinpurpur bleger hurtigt, især paa Bomuld. Azilin og Bleu de Paris holde sig meget godt paa Silke.

De af Chinolin (Leukolin) fremstillede Farvestoffer kunne aldeles ikke taale Sollyset, som affarver dem i Løbet af 3 til 4 Timer.

A. T.

Forskjellige Vædsker, tjenlige til at forhindre Gasuhrenes Frysning, af W. Reiszig[1].

For at forebygge den Ulempe, at Tilledningen af Gassen standses om Vinteren paa Grund af Vandets Frysning i Gasuhret, har man søgt at erstatte Vandet ved en Vædske, som fryser ved en lavere Temperatur. Spiritus har alt været benyttet, og Opmærksomheden er senere bleven henledet paa Glycerin (Oliesødt), og det er navnligt disse to Vædskers Anvendelighed i saa Henseende, ovennævnte Forfatter drøfter.

Jo mindre fortyndede de nævnte Vædsker ere, desto lavere ligger deres Frysepunkt. En Blanding af lige Rumfang

[1] Polyt. Centralblatt 1862, 1ste Marts.

af den stærkeste Spiritus (indeholdende efter Maal 90§ absolut Alkohol og med en Vægtfylde af 0,833) og af Vand fryser ikke ved ÷ 24° R. Det Samme er Tilfældet med en Blanding af lige Vægtdele Glycerin og Vand. Sættes Prisen for den stærke Spiritus og for Glycerin lige, vilde det altsaa ved saa lave Kuldegrader være ligegyldigt, hvilken af de to Vædsker man anvendte. Ved stærkere Fortyndinger indtræder der imidlertid en Forskjel. For først at fryse ved ÷ 5° R. behøver Spiritusblandingen kun at indeholde c. 11 pCt. stærk Spiritus (1 Rmf. stærk Spiritus og 8 Rmf. Vand), Glycerinvædsken derimod 30 pCt. Glycerin (efter Vægt); ved ÷ 14° R. Spiritusblandingen c. 33 pCt. (1 Rmf. stærk Spiritus og 2 Rmf. Vand), Glycerinblandingen 40 pCt. (efter Vægt). Glycerinet har imidlertid en anden Fordeel, at det ikke fordamper saaledes som Viinaanden. I Augsburg har Bonnet gjort den Erfaring, at Glycerinet i 24 Gasmaalere i de fire Maaneder Januar til April 1860 kun svandt 0,54 pCt. (Maal), medens Reiszig ved Blandinger af lige Maal stærk Spiritus og Vand fandt 4 pCt. Dette taler afgjort til Fordeel for Glycerin, som tillige holder sig upaavirket af Gassen; i ethvert Tilfælde kan Glycerinet atter let renses.

Af andre Vædsker, som kunde komme i Betragtning, maa nævnes Træspiritus og Saltopløsninger. Da Blandinger af Træspiritus og Vand fryse vanskeligere end de tilsvarende Viinaandblandinger, vilde de være bedre at anvende end Viinaand, naar Træspiritus var billigere og lettere at faae. De Saltopløsninger, som der kunde være Tale om, Kogsalt, Chlorcalcium og Zinkvitriol, fryse ved en for høi Temperatur, den mættede Kogsaltopløsning ved den laveste, men dog allerede ved ÷ 10°, og Udskillelsen af Kogsaltkrystaller vilde standse Tromlens Bevægelse.

A. T.

Om Varmens Indflydelse paa Metallernes Ledningsevne for Elektricitet, af A. Matthiessen og M. von Bose[1].

Forandringen i Metallernes Ledningsevne for Elektricitet ved stigende Varmegrad har gjentagne Gange været Gjenstand for Undersøgelser, navnligt af Lenz[2], E. Becquerel[3] og A. Arndtsen[4]. Resultatet af disse Undersøgelser har været, at Ledningsevnen aftager ved stigende Varmegrad, at denne Forandring er tilnærmelsesviis proportional med Temperaturforandringen, og at Coefficienten for Ledningsevnens Aftagen ved stigende Varmegrad er tilnærmelsesviis lige stor for de forskjellige faste Metaller. Matthiessen og von Bose have optaget denne Undersøgelse paany og navnligt lagt Vægt paa Anvendelsen af chemisk rene Metaller til Forsøgene. De have ved Opvarmning af Metaltraade i et Oliebad bestemt Ledningsevnen for forskjellige Metaller ved 5 Varmegrader beliggende imellem 0° og 100° C. De vundne Resultater for disse Grændser ere:

Ledningsevne

	ved 0°	ved 100°	ved 100°
Sølv, haardt	100	71, 56	100
Kobber, haardt	99, 95	70, 27	98, 20
Guld, haardt	77, 96	55, 90	78, 11
Zink	29, 02	20, 67	28, 89
Kadmium	23, 72	16, 77	23, 44
Tin	12, 36	8, 67	12, 12
Bly	8, 32	5, 86	8, 18
Arsenik	4, 76	3, 33	4, 65
Antimon	4, 62	3, 26	4, 55
Vismuth	1,245	0,878	1,227

De første to Rækker indeholde Ledningsevnen ved 0° og 100°, naar Sølvets Ledningsevne ved 0° sættes som Eenhed;

[1] Pogg. Ann. CXV. p. 353. — [2] Pogg. Ann. XXXIV. p. 418 og XLV. p. 105. — [3] Pogg. Ann. LXX. p. 243. — [4] Pogg. Ann. CIV. p. 1.

den tredie Række gjælder for 100°, naar Sølvets Ledningsevne ved 100° sættes som Eenhed. Af Overeensstemmelsen imellem de i første og tredie Række indeholdte Tal fremgaaer, at Metallerne ikke væsenligt forandre deres relative Ledningsevne ved Opvarmning, saa at f. Ex. Guldets Ledningsevne er 78 Procent af Sølvets ved alle Varmegrader imellem 0° og 100°. Udtrykkes Ledningsevnen ved 0° ved L_o, kan Ledningsevnen ved Varmegraden t udtrykkes ved

$$L_t = L_o (1 - \alpha t + \beta t^2),$$

og man vil da ved Benyttelsen af de vundne Resultater kunne beregne Coefficienterne α og β; det viser sig, at de tilnærmelsesviis blive lige store for de forskjellige Metaller, saa at man uden væsenlig Feil kan benytte samme Formel for alle ovennævnte Metaller, nemlig

$$L_t = L_o (1 - 0{,}003765t + 0{,}00000834\, t^2). \qquad (1)$$

Den af Arndtsen fundne Formel for Ledningsevnen er efter Middeltal for Platin, Sølv, Kobber, Bly og Aluminium

$$L_t = \frac{L_o}{1 + 0{,}00359\, t'}$$

medens Becquerel har fundet

$$L_t = \frac{L_o}{1 + 0{,}004044\, t}.$$

Saafremt man vilde udtrykke de af Matthiessen og von Bose fundne Størrelser ved een Coefficient, da kan det skee ved Formlen

$$L_t = \frac{L_o}{1 + \alpha t},$$

og man finder da α for

Sølv	0,003976
Kobber	0,004223
Guld	0,003947
Zink	0,004133
Cadmium	0,004144
Tin	0,004263

Bly	0,004207
Arsenik	0,004310
Antimon	0,004176
Vismuth	0,004182

altsaa efter Middeltal

$$L_t = \frac{L_o}{1 + 0{,}004156\,t'} \qquad (2)$$

hvilket stemmer godt med den af Becquerels Forsøg fremgaaede Formel. At Afvigelserne ikke ere store, hvilken Formel man saa end vil vælge, fremgaaer af følgende Sammenstilling af Ledningsevnen for forskjellige Varmegrader, idet L_o sættes $= 100$.

°C	Sølv.	Kobber.	Zink.	Bly.	Formel I.	Formel II.
0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
20	92,74	92,62	92,92	92,62	92,80	92,33
40	86,26	85,96	86,50	85,96	86,27	85,75
60	80,57	80,01	80,75	80,04	80,41	80,04
80	75,67	74,80	75,66	74,85	75,23	75,05
100	71,56	70,30	71,23	70,39	70,69	70,64

Den sidste Formel har i ethvert Tilfælde den Fordeel kun at have een Coefficient.

J. T.

Blandinger.

Lysets og Varmens Indflydelse paa Vandets Forandringer i større Beholdere har beskjeftiget Coste nærmest i Anledning af den forestaaende nye Vandforsyning i Paris. Det er allerede tilstrækkeligt bekjendt, at der i stillestaaende Vand under Lysets og Varmens Paavirkning udvikles en Mængde saavel dyriske som vegetabilske Organismer, som ved deres paafølgende Forraadnelse gjøre Vandet udrikkeligt. I store Beholdere, hvor Til- og Afløbet kun er

ringe, er Forholdet det samme, saaledes som det sees i Reservoiret ved Pantheon, hvorfra Laboratoriet i Collége de France forsynes med Vand. At Udviklingen af disse Organismer skyldes Lyset og Varmen, har Coste paa en slaaende Maade godtgjort ved at beskygge en Deel af Reservoiret med et Brædde dække. Paa de beskyggede Steder af Bassinets Væg viste der sig ikke Spor af Vegetation.

Hermed bestyrkes Rigtigheden af Romernes Fremgangsmaade i gamle Dage. Romerne, som gjorde saa store Anstrengelser for at forsyne deres Byer med godt Drikkevand, bedækkede deres Vandbeholdere med store murede Hvælvinger. En saadan sees endnu ved Foden af Bjerget Circeo ved Terracina.

Sprængning af Dampkjedler foregaaer ofte under Forhold, der ikke lade nogen Tvivl tilbage om, at Tilsynet med Kjedlen i ingen Henseende har været mangelfuldt. Aarsagen til disse uforudseelige Sprængninger antager Mangin at være den Omstændighed, at Vandet, naar det opvarmes langsomt, uden Bevægelse og uden Berøring med Luft, kan antage en Varmegrad, der er langt høiere end dets Kogepunkt, uden derfor at komme i Kog. Men naar den Ro, den ustadige Ligevægt, i hviken Moleculerne befinde sig, forstyrres derved, at man f. Ex. aabner for Dampen, da bliver hele Overskudet af Varme, som Vandet indeholder mere end ved dets Kogepunkt, pludseligt anvendt til Dampdannelse, hvorved da Sprængningen indtræder. — Denne Forklaring vinder i Sandsynlighed derved, at den Slags Explosioner kun indtræde, naar Kjedlen har været nogen Tid i Ro, altsaa Dampen afspærret, og netop i det Øieblik, da man atter aabner Damphanen, eller endog kun Sikkerhedsventilen eller en Prøvehane. Man har endvidere iagttaget, at Trykket før Sprængningen snarere er under end over det almindelige. — For at undgaae saadanne Sprængninger anbefaler Mangin at lægge Kjedlen saaledes, at Vandet stedse paa Grund af Temperaturforskjel maa være

i stærk Strømning, og endvidere aldrig at lukke hermetisk for Kjedlen, naar der ikke arbeides, men at lade en svag Dampudvikling vedvare, for at forhindre Vandet i at komme i den farlige Rolighedstilstand.

Imprægnering af Træ. Med Hensyn til de Processer, som foregaae ved Træets Imprægnering med Kobbervitriol, er König (Polyt. Centralb. 1861 p. 1006) kommet til følgende Resultater. Kobberopløsningen bliver ved gjentagen Benyttelse meer og meer suur; der udskiller sig altsaa et basisk Kobbersalt i Træet. Den dannede Forbindelse er uopløselig i kogende Vand, og Kobberet er altsaa indtraadt i en fast Forbindelse med Træet. De qvælstofholdige Stoffer af Træets Saft gjenfindes i den gjennemtrængte Vædske. Efter Königs Mening er det de harpixagtige Stoffer i Træet, som binde Kobbersaltet; thi naar Træet forinden Imprægneringen udkoges med Alkohol, bindes Kobberopløsningen ikke af Træet, ligesaalidt som den bindes af Cellulose.

Træets Varighed beroer altsaa paa Fjernelse af de let decomponible qvælstofholdige Stoffer, og paa Udfyldningen af Træets Porer med et basisk Kobbersalt, hvorved Luftens Adgang formindskes. — Ved længere Tids Henliggen sværtes det imprægnerede Træ, hvilket efter Weltz (Polyt. Centralb. 1862 p. 404) skal hidrøre fra en Reduction af Saltet til Kobber og Svovlsyre, der da farver Træet mørkt; Træets Porer blive derved fyldte med metallisk Kobber, medens en Deel af selve Træets inkrusterende Bestanddele blive omdannede til ulminagtige Stoffer. I det sydlige Spanien findes en Kobbermine (ved Riotinto), hvor Træ-Gallerierne, der ere over 1800 Aar gamle, ere aldeles forkullede af den sure Vædske, medens Træets Indre er gjennemtrængt med metallisk Kobber.

Aneroidbarometre blive nu udførte i saa ringe Størrelse, at de ikke ere meget større end et Lommeuhr; de af

Frankham og Wilson forfærdigede Barometre have kun halvanden Tomme i Diameter og $\frac{3}{4}$ Tomme i Tykkelse, hvilket omtrent er Størrelsen af de ældste Lommeuhre. Rimeligviis vil det snart lykkes ogsaa at formindske deres Tykkelse i samme Grad som Lommeuhrenes. En Sammenligning af disse Barometre med Normalbarometre har givet al ønskelig Overeensstemmelse.

Bestemmelsen af Smeltepunktet for slette Varmeledere frembyder som bekjendt nogen Vanskelighed; thi Stoffet antager ikke igjennem sin hele Masse den samme Varmegrad, som Thermometret. Gérardin foreslaaer derfor (Compt. rend. Mai 1862) at opvarme Stoffet i en Vædske, som er uden opløsende eller chemisk Virkning paa det, og da at bestemme Vædskens Varmegrad, naar Smeltningen indtræder. Som Vædske kan efter Omstændighederne anvendes Vand, Viinaand og andre Alkoholarter, Svovlsyre, Chloroform, Tinchlorid o. s. v. Paa denne Maade har han bestemt Svovlets Smeltepunkt ved at bringe pulveriseret Svovl i Svovlsyre og Tinchlorid, og fundet nøiagtigt samme Smeltepunkt, nemlig 111°,5. Ligeledes er Smeltepunktet for Phosphor bestemt til 44°,2 i Alkohol, Chloroform og Tinchlorid. Vædskens Tilstedeværelse forandrer ikke Smeltepunktet.

Luftens Middelvarme. Iagttagelser, anstillede saavel i Troperne som under høiere Bredegrader have alt længe viist, at Vegetationen ikke er den samme ved Foden af en Bakke som i en noget større Høide, og at mangen Plante ikke vil trives i Dalen, medens den groer frodigt i en vis Afstand over samme. Saaledes havde Martin iagttaget, at Laurbær-, Figen- og Oliventræet ikke vilde voxe i de lavere Partier i den botaniske Have i Montpellier, medens de voxede frodigt i de nogle Metre høiere liggende Dele af Haven under iøvrigt ganske lignende Forhold. Foranlediget ved disse Iagttagelser søgte Becquerel at komme til Kundskab om, hvorledes Luf-

tens Middelvarme i forskjellig Høide paavirkes ved Udstraalingen fra Jordbunden, der finder Sted baade om Dagen og om Natten. Becquerel har tidligere ved Forsøg, anstillede i den botaniske Have i Paris, viist, at Luftens Middelvarme i 1861 har tiltaget fra $1\frac{1}{3}$ Metres indtil 21 Metres Høide over Jorden. Der bliver saaledes Spørgsmaal om, i hvilken Høide over Jorden et Steds Middelvarme skal bestemmes. Becquerel har fundet, at til alle Tider af Aaret er Luftens Varmegrad Kl. 6 om Morgenen den samme i de forskjellige Høider indtil 21 Metre. Det ligger altsaa i Sagens Natur, at Observationerne Kl. 6 om Morgenen ville blive af en stor Betydning for Bestemmelsen af Middelvarmen, idet de iagttagne Temperaturer maae staae i et bestemt Forhold til Middeltemperaturen, saa at man kun behøver at multiplicere Middeltallet af Observationerne Kl. 6 med en Factor, der kan bestemmes særskilt for de forskjellige Aarstider, for da at finde Middelvarmen i forskjellige Høider over eller under Stationen.

Anvendelse af Asbest til Papir. Der findes i de forenede Stater i Nordamerika betydelige Lag af Asbest i lange, meget bøielige Traade og med en fuldkomment hvid Farve. Mineralet leveres til den billige Pris af $2\frac{1}{2}$ Rigsdaler pr. Centner, og man har derfor søgt at anvende det til Papir. Asbestpapir, som indeholder $\frac{1}{3}$ Asbest, brænder med Flamme, idet det efterlader en betydelig Mængde hvid Aske; ved nogen anvendt Forsigtighed beholder Asken Papirets Form saa fuldkomment, at man endda er istand til paa Asken at læse Skriften, som har staaet paa Papiret før Forbrændingen. Man har tidligere anvendt Asbest til Fabrikation af uforbrændelige Klædningsstoffer.

Sirius's Ledsager. Som bekjendt har Sirius, der er Himlens største Fixstjerne, en meget stærk Egenbevægelse, som kun kan forklares ved Antagelsen af, at Sirius er en

Dobbeltstjerne. Imidlertid har det hidtil ikke været muligt at opdage dens Ledsager, som man antog for en af de mørke Stjerner, af hvilke Verdensrummet sandsynligviis indeslutter mange. Det er imidlertid lykkedes; thi Clark i Cambridge i de forenede Stater meddeler, at han med en Kikkert med 18″ Objectiv har opdaget en lille Stjerne i 10 Buesecunders Afstand fra Sirius, hvilken Opdagelse er bleven bekræftet fra flere Sider, og selv Peters i Altona indrømmer nu Identiteten mellem den opdagede Stjernes Elementer og de af ham for den hidtil usynlige Ledsager beregnede, hvilket han i Begyndelsen benægtede. Iagttagelsen af denne lille Stjerne synes at være forbunden med stor Vanskelighed paa Grund af Sirius's stærke Straaling, og le Verrier meddeler, at det først efter flere Dages uafbrudte Observationer lykkedes paa Pariser Observatoriet med et 80 Centimeters Foucaults Teleskop at opdage Stjernen, som fremtraadte pludseligt i et Øieblik, da Radiationen fra Sirius næsten fuldstændigt ophørte, og at den da vedblev at være synlig i omtrent en halv Time, efter hvilken Tid Straalingen atter gjorde den usynlig. Afstanden angiver han til 10,4″.

Foucaults Teleskoper. I længere Tid har Foucault været beskjæftiget med at construere Speilteleskoper, i hvilke Metalspeilet erstattes af et forsølvet Glasspeil. De Fordele, som skulde være forbundne med Anvendelsen af Glas istedetfor Metal til Huulspeilet, ere navnligt en mindre Vægt og en større Lysstyrke; thi som bekjendt tilbagekaster den polerede Sølvflade en større Mængde Lys end Speilmetallet. Foucault har efterhaanden dannet Speile af 10, 20, 40 Centimeters Diameter og har nu for nylig fuldendt et Speil med 80 Centimeters Diameter. Selvfølgeligt frembyder et Speil af denne Størrelse betydelige Vanskeligheder ved Slibningen og Poleringen, saameget mere som Overfladen skal være en Omdreiningsparaboloide. Det er derfor nødvendigt, stadigt paa

det Omhyggeligste at eftermaale Speilets Dimensioner for at kunne undersøge Overfladens Beskaffenhed. Paa Grund af Speilets Størrelse maa denne endelige Afretning, der foregaaer med Haandkraft, skee deelviis med en Plade af 22 Centimeters Diameter. Forsølvningen af Speilet skeer paa den vaade Vei, en Methode, som nu ogsaa finder en udstrakt Anvendelse ved Fabrikation af Planspeile. Det store Teleskop er opstillet i Observatoriet i Paris, og le Verrier har udtalt sig meget fordeelagtigt om dets Præstationer; det skal i Lysstyrke overgaae baade Herschells og Lord Ross's Teleskoper.

Oliekilderne i Pensylvanien have i kort Tid naaet en overordenligt høi Grad af Betydning i industriel og commerciel Henseende, hvilket allerede fremgaaer af den meget betydelige Udførsel. Jernbanen til Philadelphia har saaledes transporteret i 1859, 525; i 1860, 21794; i 1861, 34927 og i Januar 1862 endog 30000 Tons Jordolie! Ogsaa meget stærkt bituminøse Kullag eller Skifere synes at fremkomme i Fristaterne; thi der meddeles fra Cairo ved Ohio i Nærheden af Nordvestbanen, at man har fundet Kullag, der smelte ved en svag Opvarmning saa let som Lak, og som ved en simpel Smeltning give 7—800 Potter Jordolie af hvert Ton Kul. Det ligger i Sagens Natur, at disse nye Brændmaterialier ville frembringe meget væsenlige Forandringer i mange industrielle Retninger og navnligt finde Anvendelse ved Gasbelysningen, som Brændsel for Dampmaskiner, til Lampebelysning, Fernisser og i mange andre Retninger.

Carrés Apparater til Iisfabrikation have været underkastede en Bedømmelse af Videnskabernes Academi i Paris; Academiet anerkjender tilfulde Apparaternes Hensigtsmæssighed og har bestemt, at Beskrivelsen af Apparaterne skal optages i Recueil des savants étrangers. Det mindre Apparat til Huusholdningsbrug leveres i Paris til en Priis af 80—100 fr. (foruden Ovn) fra Carré & Co., rue Ménilmontant.

Den thermochemiske Theori af Julius Thomsen.

(Fortsættelse, see pag. 65—97—161).

V. Forskjellige chemiske Processer imellem samme Stoffer. — Modstanden mod Affiniteternes fuldstændige Tilfredsstillelse. — Processens Natur, afhængig af ydre Forhold.

Hovedbetingelsen for Muligheden af, at en bestemt chemisk Proces kan foregaae, er, efter hvad der er udviklet i det foregaaende Afsnit, den, at Summen af de Affiniteter, som tilfredsstilles ved den chemiske Proces, maa være større end Summen af de Affiniteter, som skulle overvindes, hvilket da viser sig derved, at Processen ledsages af en Varmeudvikling; thi netop Varmeudviklingen, som fremtræder ved en Forbindelses Dannelse, er efter den af mig opstillede Theori et Maal for Affiniteten. Men som vi allerede gjentagne Gange have seet i det Foregaaende, kan man i specielle Tilfælde opstille flere chemiske Processer imellem de samme Stoffer, saaledes at disse Processer tilfredsstille den ovennævnte Hovedbetingelse. Vi have saaledes seet, at Svovlsyre, Vand og Bly under forskjellige Forhold kunne foruden svovlsuurt Blyilte give Brint, Svovlbrint, Svovl eller Svovlsyrling.

Der bliver derfor at undersøge, i hvilket Forhold disse forskjellige Udviklingstrin af den chemiske Proces staae til de fremtrædende Affiniteter og de ydre Forhold.

Naar en binær Forbindelse paavirkes af et enkelt Stof, da fremtræde idetmindste tre Affiniteter, nemlig den gjensidige Affinitet imellem Forbindelsens Bestanddele og disses Affinitet til det tredie Stof. Der kan altsaa danne sig tvende nye Forbindelser ved den indtrædende Decomposition, og dette vil i Reglen stedse være Tilfældet, naar begge Bestanddele af Forbindelsen have en stærk Affinitet til det fremmede Stof; men selv, om den ene Bestanddeel ikke viser nogen Affinitet til det tredie Stof, dannes ofte tvende Forbindelser, idet den

ene Bestanddeels stærke Affinitet da afgiver den nødvendige Arbeidsmængde for at bringe den anden Bestanddeel i Forbindelse. I alle Tilfælde vil man have,

$$(A,B) + (A,C) > (B,C),$$

forsaavidt som Forbindelsen BC kan adskilles ved Stoffet A i to nye Forbindelser AB og AC. Ere de virkende Stoffer derimod mere sammensatte, da kunne ofte mange Processer imellem de samme Stoffer tilfredsstille Hovedbetingelsen for Decompositionen. Vi ville nu nærmere undersøge nogle saadanne Tilfælde.

Kaliumilte kan adskilles af Chlor i Chlorkalium og Ilt, og ved denne Decomposition blive Affiniteterne fuldkommen tilfredsstillede; thi Chlor har ingen (positiv) Affinitet til Ilt. Der fremtræder saaledes kun tvende positive Affiniteter, nemlig imellem Kalium og Ilt og imellem Kalium og Chlor; er denne større end hiin, da vil Decompositionen kunne foregaae, og den vil da ledsages af en Varmeudvikling, som svarer til Forskjellen imellem de tvende Affiniteter. Ikke destomindre er denne Decomposionsform kun at betragte som Slutningsresultatet af Chlorets Indvirkning paa Kaliumilte; thi som bekjendt danner sig, alt efter Varmegraden eller Kaliopløsningens Concentrationsgrad stiger, efterhaanden

Chlorkalium og chlorundersyrligt Kali,
Chlorkalium og chlorsuurt Kali,
Chlorkalium, chloroversuurt Kali og Ilt,
Chlorkalium og Ilt.

Vægten af de virkende Stoffer er i de forskjellige Tilfælde lige stor; det er kun Maaden, paa hvilken Decompositionen skeer, der er forskjellig. En kold og fortyndet Opløsning af Kali giver chlorundersyrligt Kali og Chlorkalium; den varme og concentrerede Opløsning af Kali adskilles i chlorsuurt Kali og Chlorkalium, og Kalihydratet giver Chlorkalium og Ilt. Endvidere adskilles det chlorundersyrlige Kali ved Opvarmning i chlorsuurt Kali og Chlorkalium; det chlorsure Kali adskiller

sig ved en yderligere Opvarmning i Chlorkalium, chloroversuurt Kali og Ilt, og det chloroversure Kali deler sig endeligt ved en endnu stærkere Opvarmning i Chlorkalium og Ilt. Saaledes indtræde altsaa efterhaanden de tre Stoffer, Chlor, Kalium og Ilt, i en stadig Ligevægtstilstand. Efter den opstillede Theori kunne de successive Adskillelser kun finde Sted, naar de ledsages af Varmeudvikling og de efterhaanden optrædende Forbindelser altsaa ere inderligere Forbindelser; men dette finder i foreliggende Tilfælde ogsaa Sted; thi for hvert Æqvivalent Kali, som decomponeres, er Varmeudviklingen, naar der ved Adskillelsen dannes

chlorundersyrligt Kali . . 1600ᵉ,
chlorsuurt Kali. 1850,
Chlorkalium 2170,

og altsaa er ogsaa Overgangen fra den ene til den næste Tilstand ledsaget af en Varmeudvikling. For det chloroversure Kali er Affiniteten endnu ikke bestemt. Meget tydeligt fremtræder denne Varmeudvikling ved Overgang fra chlorsuurt Kali til Chlorkalium og Ilt; thi naar man opvarmer en Blanding af chlorsuurt Kali og Jerntveilte — der ikke lider nogen Forandring ved det chlorsure Kalis Decomposition, men kun forhindrer Saltet fra at smelte sammen — da skeer Adskillelsen af det chlorsure Kali i Chlorkalium og Ilt næsten pludseligt, og i Adskillelsesøieblikket bliver den hele Masse pludseligt glødende, hvilket viser den stærke Varmeudvikling, som ledsager Processen.

Vi ville nu undersøge en anden Række Processer, nemlig de, som kunne fremtræde ved Indvirkning af Metaller paa Svovlsyre. I det Foregaaende er det viist, at efter Omstændighederne 3 eller 4 forskjellige Processer ere mulige. Vi ville her nærmere undersøge Forholdet ved Blyet, hvor 4 forskjellige Processer ere mulige, idet Indvirkningen kan give

svovlsuurt Blyilte og Brint,
svovlsuurt Blyilte og Svovlbrint,

svovlsuurt Blyilte og Svovl,
svovlsuurt Blyilte og Svovlsyrling.

Koger man nemlig Bly med fortyndet Svovlsyre, danner Brintudviklingen Begyndelsen; efterhaanden som Syren vinder i Styrke, og Temperaturen stiger, tiltager Udviklingen i Intensitet; ved en vis Concentrationstilstand begynder en Udvikling af Svovlbrint, dernæst sublimeres Svovl, og endeligt slutter Processen med en Udvikling af Svovlsyrling.

Undersøger man Varmeudviklingen, som fremtræder ved de forskjellige Processer, da finder man den for hvert Æqvivalent svovlsuurt Blyilte, naar der fremtræder[1]

Brint . . . . . 400^c
Svovlbrint 1800
Svovl 2700
Svovlsyrling . . . 3500.

Det viser sig altsaa ligesom i det foregaaende Tilfælde, at efterhaanden som Processen skrider frem i sin Udvikling, stiger den ved Processen udviklede Varmemængde (beregnet for 1 Æqvivalent af det adskillende Stof, i de tvende Exempler Chlor og Bly).

Ganske lignende Forhold finde Sted ved Metallernes Forhold til Salpetersyre. Som bekjendt kan Iltningen af Metallet være ledsaget af forskjellige Decompositionsproducter, nemlig Brint, Ammoniak, Qvælstoftveilte, Qvælstofforilte og Qvælstof. Alle disse Decompositionsproducter kunne fremtræde ved Iltning af Zink med Salpetersyre. Brintudviklingen danner her ligeledes Begyndelsen og finder Sted ved Anvendelsen af meget fortyndet Syre, og det er da Vandet, som adskilles; efterhaanden som Concentrationen stiger, fremtræder Ammoniakdannelsen som et Resultat af Reductionen af Salpetersyrehydratet (med 4 Æqv. Vand); dernæst kommer den deelvise og endeligt den fuldstændige Adskillelse af Salpeter-

[1] Tallene ere afrundede, da de variere noget med Syrens Concentration.

syren, hvorved Qvælstofilter og Qvælstof fremtræde. Processens Udvikling er altsaa her en ganske lignende som ved Svovlsyren. En Undersøgelse af Varmeudviklingen, som ledsager de forskjellige Processer, viser nu, at Varmemængden, som fremtræder ved Dannelsen af et Æqvivalent salpetersuurt Zinkilte, udgjør, naar Biproductet er

Brint	2200°
Ammoniak	3900
Qvælstoftveilte . . .	5900
Qvælstofforilte . . .	6600
Qvælstof	7600.

Altsaa viser det sig ogsaa her som i de foregaaende Tilfælde, at Varmeudviklingen stiger, efterhaanden som Processen skrider frem.

Det vil være let blandt de talrige chemiske Processer at eftervise mange Grupper, der føre til et lignende Resultat, som de, der her ere valgte.

Men dette Forhold tyder paa, at der ved Siden af Affiniteten, der søger at tilvejebringe en Forening imellem Stofferne, findes en Modstand imod den fuldstændige Tilfredsstillelse af Affiniteten, og at de inderligere Forbindelser først indgaaes efterhaanden, som denne Modstand ryddes af Veien. I de anførte Exempler have vi seet, at Varmen er istand til at hæve Modstanden mod Affiniteternes Tilfredsstillelse, et Forhold, som findes bekræftet ved Exempler, hentede fra alle Klasser af chemiske Processer, idet det viser sig, at de inderligste Forbindelser danne sig ved Stoffernes gjensidige Indvirkning ved forhøiet Varmegrad. Netop i denne Virkning af Varmen ligger Aarsagen til, at man, alt efter den Forbindelses Natur, der skal fremstilles, enten understøtter den chemiske Proces ved en Opvarmning eller ved Afkjøling søger at forhindre en Stigning af Varmegraden. Det sidste er stedse Tilfældet, naar det gjælder at fremstille Producter, der ere Resultatet af en

ufuldstændig Tilfredsstillelse af Affiniteterne imellem de Stoffer, som deeltage i Processen.

Den Rolle, som Modstanden imod Tilfredsstillelsen af Affiniteterne spiller ved de chemiske Processer, ligner meget den, som Gnidningsmodstanden spiller ved Bevægelsesphænomenerne paa Jorden; thi netop denne gjør det muligt at bringe et Legeme i mangen en Stilling, som det ikke vilde kunne hævde, naar Gnidningsmodstanden ei var tilstede; ligesaa bliver det muligt ved den rette Benyttelse af den saaledes paaviste Modstand at fremstille mange Forbindelser, hvis Fremstilling og Existens ellers ikke vilde være mulig.

En nærmere Undersøgelse af Forholdene vil nu vise, at de fleste organiske Stoffers Fremstilling skeer under Indflydelsen af denne eiendommelige Modstand mod Affiniteternes fuldstændige Tilfredsstillelse, og at endog disse Stoffers Existens er betinget ved samme. Dette vil ogsaa vise sig at være Tilfældet med de exploderende Forbindelser; ogsaa disse kunne kun dannes og bestaae under saadanne Forhold, hvor tilstedeværende Affiniteter ikke blive fuldstændigt tilfredsstillede.* En saadan Undersøgelse vil endvidere give et væsenligt Bidrag til Læren om Stoffernes Isomeri og Forbindelsernes Transmutation, hvilket jeg forbeholder mig at vise i et følgende Afsnit.

Det nye Grundstof Thalliums Egenskaber og Fremstilling, af Lamy [1].

Som man vil erindre, blev der i dette Tidsskrift p. 21 meddeelt, at W. Crookes havde paaviist Tilstedeværelsen af et nyt Grundstof, der udmærkede sig derved, at dets Spectrum gav en meget intensiv grøn Stribe, og som han derfor døbte Thallium. Angaaende dette Grundstofs Egenskaber og Fremstilling har Lamy gjort følgende interessante Meddelelse til l'Académie des sciences i Paris.

[1] Compt. rend. Juni 1862.

Ved Spectralanalysen havde Lamy fundet i Spectret af en Prøve Selen en meget charakteristisk grøn Stribe, som ikke tilhørte noget af de Grundstoffer, han tidligere havde undersøgt. Han var dengang uvidende om, at Englænderen W. Crookes ikke alene havde fundet den samme grønne Stribe under næsten lignende Forhold, men tillige givet det formodede Grundstof Navnet Thallium, og antaget, at det dannede et Led af Svovlrækken. Med megen Skarpsindighed havde Crookes fundet endeel af dette Grundstofs Egenskaber; men den ringe Mængde af Materiale, som stod til hans Raadighed, tillod ham ikke nærmere at undersøge dets Natur. Lamy forsøgte at fremstille det nye Grundstof af Bundfaldet i Blykamrene, af hvilket det Selen var fremstillet, som havde været Gjenstand for hans Undersøgelse, og i hvis Spectrum han havde fundet den grønne Stribe. Det var netop denne grønne Stribe, som veiledede ham ved hans Forsøg paa at isolere Grundstoffet, og det lykkedes ham ogsaa at fremstille fuldkomment bestemte krystallinske Substanser, af hvilke han i sine første Undersøgelser fremstillede Grundstoffet ved den elektriske Strøm.

Thalliums Egenskaber ere følgende. Thallium er fuldkomment metallisk og nærmer sig meest til Blyet med Hensyn til physiske Egenskaber. I frisk overskaaret Tilstand har det en stærk metallisk Glands, der dog ikke er saa livlig som Sølvets. Ved Gnidning med et haardt Legeme modtager Fladen en svagt guul Farve, der maa hidrøre fra en Iltning; thi Metallet er fuldkomment hvidt, hvad enten det fældes ved Elektricitet eller har været glødet i Brint. Thallium er meget blødt og letsmelteligt; det kan ridses af Neglen og lader sig skjære med en Kniv; dets Streg paa Papiret er guul i det tilbagekastede Lys. Vægtfylden er 11,9, altsaa lidt over Blyets; det smelter ved 290° og forflygtiges i Rødglødhede. Thallium har stærk Tilbøielighed til at krystallisere og giver ligesom Tin en Lyd ved at bøies; det farver Gasflammen

stærkt grøn, og dets Spectrum viser en eneste grøn Stribe ligesaa isoleret og charakteristisk som Natriums gule og Lithiums røde Stribe. Den ringeste Deel af Metallet eller dets Salte giver en saa intensiv grøn Stribe, at den synes hvid; og det er muligt at eftervise en Halvtredsindstyve-milliondeel af en Gran Thallium, naar det er blandet med andre Stoffer. Metallet taber hurtigt i Luften sin Metalglands og overtrækker sig med en Hinde af Metalilte, der, ligesom ved Zinken, beskytter Metallet mod videre Iltning. Dette Ilte er opløseligt i Vand og har tydeligt alkalisk Reaction, hvilket i Forbindelse med dets Spectrums Simpelhed stiller Thallium i Klasse med Alkaliernes Metaller.

Thallium forenes kun langsomt med Chlor ved almindelig Varmegrad, hurtigt derimod ved Varmegrader over 240°, og Indvirkningen er da saa stærk, at Metallet smelter og brænder til en Chlorforbindelse, der saalænge den er varm danner en gul Vædske, men efter Afkjøling stivner til en noget lysere Masse.

Nyligt tilberedt Thallium bevarer sin Metalglands under Vand, som det ikke formaaer at adskille selv ved Vandets Kogepunkt; men ved Tilstedeværelsen af en Syre skeer Adskillelsen let under Udvikling af Brint. Det opløses lettest af Svovlsyre og Salpetersyre, navnligt ved Varmens Medvirkning; hvorimod Saltsyre, naar den ikke er opvarmet til Kogning, kun indvirker svagt, hvilket finder sin Forklaring i Chlorforbindelsens Tungopløselighed. Saltene og Chlorforbindelsen udmærke sig ved deres stærke Tilbøielighed til at krystallisere; af det svovlsure eller salpetersure Salts Opløsning udfælder Zink metallisk Thallium. Saavel det direcle fremstillede Chlorthallium, som det, der vindes ved Opløsning af Metallet i Kongevand, giver ved Udkrystallisation af en vandig Opløsning prægtige gule, bladede Krystaller, der synes at henhøre til det rhomboedriske System. Chlorforbindelsen kan ogsaa fremstilles ved Fældning af de svovlsure eller salpetersure Salte med

Saltsyre eller andre Chlorforbindelser og danner da et hvidt Bundfald lig Chlorsølv; Bundfaldet er svagt opløseligt i Vand, meget lidt opløseligt i Ammoniak, og det farves ikke af Lyset. Vandige eller sure Opløsninger af Thallium fældes ikke af Svovlsyre, hvorimod alkaliske Opløsninger med Svovlsyre danne en voluminøst Udskilning, der efterhaanden samler sig paa Karrets Bund, og som er uopløselig i Fældningsmidlet.

Angaaende Thalliums Forekomst og Fremstilling meddeler Lamy Følgende. Thallium findes i flere Arter Svovlkiis, som anvendes til Fremstilling af Svovlsyre, navnligt i de belgiske Svovlkiisarter fra Theux, Namur og Philippeville. Det findes ogsaa i nogle Prøver fra Omegnen af Nantes og fra Bolivia i Amerika. Derimod indeholder Svovlkisen fra Chessy ved Lyon kun et ringe Spor, og i et stort Antal andre Svovlkiisarter fra forskjellige Dele af Europa har det ikke været til at eftervise.

I Reglen vil det ikke lønne sig at fremstille Thallium directe af Svovlkiis, da den Mængde, som indeholdes i denne, kun udgjør omtrent en Hundredetusindedeel; det er hensigtsmæssigere at anvende til Fremstillingen det Bundfald, som danner sig i Svovlsyrefabrikernes Blykamre, og der er ogsaa ved Anvendelsen af dette Bundfald, der indeholdt et Par Promille Thallium, at Lamy ved Hjælp af Kongevand har udtrukket Metallet.

Lamy ledsagede ovenstaaende Indberetning til l'Académie des sciences med et Stykke metallisk Thallium, der veiede 14 gram, og med nogle smukt krystalliserede Salte af det nye Metal.

Efter disse Undersøgelser er der saaledes neppe nogen Tvivl om, at Thallium for Fremtiden vil komme til at indtage en Plads imellem Grundstofferne. Derimod er det ikke gaaet det andet samtidigt med Thallium anmeldte hypothetiske Grundstof (Dianium) saa heldigt; thi nærmere Undersøgelser have viist at det er bleven forvexlet med Niob. J. T.

Angaaende Fabrikation af kaustisk Natron, af **F. Kuhlmann**[1].

Der er i de engelske Sodafabriker indført en væsenlig Besparelse i Fabrikationen af kaustisk Natron, idet det er lykkedes at undgaae Anvendelsen af Kalk. Efter den tidligere anvendte Methode fremstilles kaustisk Natron ved Fældning af en fortyndet Opløsning af Soda med Kalk. Denne Methode er meget kostbar, deels paa Grund af den brændte Kalks Priis, deels fordi Inddampningen af den fortyndede Opløsning fordrer meget Brændsel, og under den langvarige Inddampning indsuger Luden endeel Kulsyre. Man gaaer nu frem paa følgende Maade.

Man forøger noget Kulmængden i Blandingen, hvoraf den raae Soda fremstilles; saasnart Sodaaaken er fremstillet, bliver den underkastet Udludning, idet man ikke som tidligere lader den henligge, for at Svovlforbindelserne af Natrium kunne iltes. Man udvasker ved en Temperatur af 50°, lader Luden klare sig ved kort Henstand og inddamper den dernæst hurtigt i halvcylindriske Kjedler, idet man opsamler det kulsure Natron, efterhaanden som det udfælder sig ved Vædskens Concentration. Under denne Inddampning antager Vædsken en mørk teglsteensrød Farve. Man lader dernæst Vædsken afkjøle, hvorved næsten den hele Rest af kulsuurt Natron udfælder sig.

Massen bliver dernæst stærkt opvarmet i store Støbejernskjedler og blandet med 3 til 4 Procent Salpeter. Ved denne Tilsætning iltes det tilstedeværende svovlsyrlige Natron, Svovlnatrium og en ringe Mængde Cyanjernkalium. Man lader dernæst Vædsken klare sig ved Henstand og udstøber det kaustiske Natron i Blikcylindre, i hvilke det stivner, og i denne Form og Emballage bringes de i Handelen.

Ikke alle Fabrikanter levere lige reent kaustisk Natron. Naar den raae Soda har indeholdt meget Glaubersalt eller udecomponeret Kogsalt, eller naar Luden ikke har været op-

[1] Repert. de chimie appl. 1862 p. 205.

varmet til en tilstrækkeligt høi Varmegrad, eller endog naar Luden ikke har været tilbørligt klaret, antager det kaustiske Natron en blakket Farve, som væsenligt skyldes noget Jernilte, der som Svovljern har holdt sig opløst i Svovlnatrium. Den Slags kaustisk Natron viser sjelden mere end 88—90° Desc. og den kan indeholde 10—12 Proc. kulsuurt Natron. Naar man derimod har arbeidet med god Sodaaske, og Arbeidet er udført med behørig Omhu, opnaaer man en Styrke af 113°. I Reglen opnaaes ikke mere end 100°, og Mængden af kulsuurt Natron udgjør sjeldent mindre end 10—12 Proc.

Angaaende Iltningen af den raae Lud med Salpeter meddeler Pauli, at Iltningen allerede indtræder ved en Varmegrad af 127—132°, og at ved mørk Rødglødhede Salpeteret adskilles under Udvikling af Qvælstof, hvilket han antager hidrørende fra en samtidig Adskillelse af Cyanforbindelser. Samtidigt med, at Udviklingen af Qvælstof fremtræder, dækker den smeltede Masse sig med et Lag af Graphit, som det er magtpaaliggende at bortfjerne hurtigt, da det let giver Anledning til Dannelse af endeel kulsuurt Natron.

J. T.

Angaaende en Forbindelse af Brint og Jern, af J. A. Wanklyn og L. Carius[1].

Naar man lader Jernjodure indvirke paa Zinkæthyl, danner sig Jodzink, Æthylene og Jernbrint, omtrent efter følgende Schema

$$FeJ + Zn\,C^4\,H^5 = ZnJ + FeH + C^4\,H^4.$$

For at fremstille Jernjodure opvarmer man hurtigt nogle Jernspaaner i en Porcellainsdigel, idet man kaster nogle Stykker Jod i denne for at udelukke Luften. Naar Varmegraden er stegen til Rødglødhede, ved hvilken Foreningen foregaaer, tilsættes en større Mængde Jod. Den smeltede Masse synes

[1] Annalen der Chemie und Pharm. CXX. p. 69.

at indeholde Jernjodid; thi ved Afkjøling udvikler der sig Joddampe. Efter Afkjøling danner Jodjernet en graa bladet Masse.

Blander man Jodjern med Zinkæthyl, der er opløst i et lige Rumfang Æther, i en Retort, idet man ved at overgyde Blandingen med Æther forhindrer Luftens Adgang, indtræder en livlig Luftudvikling, idet Varmegraden samtidigt stiger stærkt. Ved Afkjøling kan man forhindre en altfor voldsom Indvirkning; men Luftudviklingen er dog stedse betydelig. Den udviklede Luft indeholder Æthylene, Æthylenbrint og Brint.

Stoffet, som bliver tilbage i Retorten, udvaskes med Æther og har da følgende Egenskaber. Det er et sort Pulver, som ligner Jern, og som ved en svag Opvarmning udvikler Brint, hvilket forklarer Tilstedeværelsen af Brint i den Luft, som udvikler sig under Dannelsen. Udlukket fra Luften kan dette Stof opbevares uden Decomposition. Men i Berøring med Vand omdannes det under Udvikling af Brint til Jerntveilte. Ligeledes adskilles det af Saltsyre i Jernchlorid og Brint. I begge disse Tilfælde hidrører den udviklede Brint ikke alene fra Forbindelsen af Jern og Brint, men ogsaa fra Decompositionen af Vandet og Saltsyren. Den nøiagtige Sammensætning af denne Forbindelse imellem Jern og Brint har det endnu ikke været muligt at bestemme.

J. T.

Om en Metalplades Bevægelse paa et Skraaplan, naar den udvider og sammentrækker sig, og om Anvendelsen heraf paa Gletschernes Bevægelse, af H. Mosely[1].

Naar en rectangulær Metalplade, der hviler paa et Skraaplan, er fast understøttet enten ved sin øverste eller ved sin nederste Rand og opvarmes i denne Stilling, vil den udvide sig henholdsviis nedad eller opad; afkjøles den, vil den sammentrækkes i omvendt Retning. Denne Forandring er ikke blot afhængig af Varmen, altsaa af Pladens Længde, dens

[1] Phil. mag. XXIII. p. 72.

Udvidelsescoefficient og Forandringen i Varmegrad, men paavirkes ogsaa af Gnidningen mod Skraaplanet og af Pladens Elasticitet, saaat den Formel, der udtrykker Bevægelsens Størrelse, indeholder alle de Constanter, som bestemme Størrelsen af de nævnte tre Kræfter.

For en Plade, som ligger frit paa Skraaplanet og udvides, vil der findes en Linie, nedenfor hvilken Udvidelsen foregaaer nedad, medens den ovenfor samme foregaaer opad. Sammentrækker Pladen sig, vil der findes en anden Linie, nedenfor hvilken Sammentrækningen foregaaer opad, medens den ovenfor samme finder Sted nedad. Den førstnævnte Linie ligger nærmere ved den øverste Rand af Pladen, den sidstnævnte nærmere ved den nederste Rand, men begge lige langt fra Randen. Deraf følger altsaa, at den nederste Rand af Pladen ved en vis Temperaturforhøielse vil skyde sig et længere Stykke ned end der ved en paafølgende ligestærk Afkjøling vil trække sig tilbage. I det Hele vil altsaa Pladen bevæge sig nedad.

Ved Forsøg med en Blyplade paa et Fyrrebrædt har Mosely godtgjort Rigtigheden af denne Anskuelse. Pladens Bevægelse blev maalt daglig, i over fem Maaneder. Om Natten viste der sig ingen Bevægelse; men om Dagen frembragte Sollyset en Bevægelse der undertiden udgjorde $\frac{1}{4}$ Tomme. Størrelsen af samme afhang ikke saameget af stor Temperaturforskjel, som af hyppige, omend ikke store Forandringer.

Ved Hjælp af disse Phænomener søger Mosely at forklare Gletschernes Bevægelse. Efter Schumachers og Andres Undersøgelser udvider Is sig langt stærkere end alle andre faste Legemer, undtagen Svovl; Isblokken, der hviler paa et Skraaplan, kan man tænke sig dannet af lutter tynde Plader, parallele med Overfladen. Vedhængningen mellem disse Plader giver Frictionen. Tænkes disse Plader opvarmede eller afkjølede successive i den Orden, hvori de findes, vil hver Plade udvide eller sammentrække sig uafhængigt af de andre, og saaledes deels bevæge sig uaf-

hængigt, deels paa Grund af de andre Pladers Bevægelse. De øvre ville bevæge sig hurtigere end de nedre, fordi deres Hastighed forøges af disse. Haves Blokke af forskjellig Tykkelse, vil den tykkeste altsaa bevæge sig hurtigst paa Overfladen. Derved vilde ulige tykke Gletscheres Hastighed finde sin Forklaring, ligeledes Gletschernes større Hastighed ved Overfladen end i Dybden.

Under sin glidende Bevægelse vil Gletscheren sammentrækkes paa nogle Steder og spændes stærkt paa andre. Bliver Spændingen større end Isens Elasticitet tilsteder, slaaer Gletscheren Revner. Er den tyndere paa Siden end i Midten, vil den her bevæge sig hurtigere, og der vil slaaes Revner skraat ind mod Axen.

Gletscherne bevæge sig hurtigere ved Dag end ved Nat, hurtigst i de varmeste Maaneder, og i disse varierer deres Bevægelse meest paa Grund af de større Variationer i Temperaturen. Bevægelsen er af en tilsvarende Grund langsomst i de koldeste Maaneder. Disse Forskjelligheder ere større i den nedre end i den øvre Deel af Gletscherne, fordi de nedre Dele af Gletscherne mere ere udsatte for større Afvexlinger af Varme og Kulde. I det Hele viser der sig den nøieste Overeensstemmelse mellem Varmegraden og Gletschernes Bevægelse.

Det tør derfor maaskee antages, at disse to Phænomener forholde sig til hinanden som Aarsag til Virkning. At Solstraalerne virkeligt trænge gjennem Isen til en betydelig Dybde, indsees bedst af de mange Revner og Huulninger, fyldte med Vand, som findes i Gletscherne, og som ved at tilbagekaste Lyset bevirke, at den seer hvid ud. Under Morainerne derimod er Isen ualmindeligt mørk og gjennemsigtig, fordi Varmestraalerne ved at optages af Stenen miste deres Evne til at trænge igjennem Isen.

Gletschernes Bevægelse vilde ogsaa kunne forklares ved deres Seighed eller Sammentrykkelighed, hvis Isen besad disse

Egenskaber i tilstrækkeligt høi Grad. Men dette er ikke Tilfældet. Tænkes Isen ved Snit lodret paa Overfladen skaaret i Stykker, brede nok til ikke at vælte, vilde de ikke glide, og ikke udøve noget Tryk, om de end stilledes opad hinanden, altsaa heller ikke, naar de udgjøre een eneste Masse. Vilde man forklare Phænomenet ved at betragte Isen som en flydende Masse, saa indsees det, at da den bevæger sig nedad Skraaninger paa 3° til 5°, vilde den bevæge sig med en Strøms Hastighed nedad Skraaninger paa 40°, som de, paa hvilke Silberberggletscheren hviler. Men noget saadant finder ikke Sted.

A. T.

Sammenhængen mellem Jordskjælv og magnetiske Forstyrrelser, af S. Lamont [1].

Til Oplysning af Forholdet mellem Jordmagnetisme og Jordskjælv, hvilket endnu ikke er ganske klart, meddeler Lamont fra München, at Observatoriets samtlige sex magnetiske Instrumenter (to for hver af Jordmagnetismens Constanter) den 26de December 1861 Kl. 8 om Morgenen viste en paafaldende Uro, som tilkjendegav sig ved, at deres Stand forandrede sig hurtigt og uregelmæssigt flere Grader, ligesom Naalene ogsaa vippede op og ned. Denne Vippen varede kun kort, de øvrige Forstyrrelser derimod henved en halv Time. Ifølge senere Efterretninger indtraf der samtidigt med disse Forstyrrelser Jordskjælv paa forskjellige Steder i Grækenland, hvor der blev anrettet stor Ødelæggelse.

Hermed er det afgjort, at ikke blot de Rystelser, som Jordskjælvet frembringer, udbreder sig over store Strækninger, men at ogsaa de Kræfter, som fremkalde Jordskjælvet, tillige indtil en vis Grad modificere Jordmagnetismen. Udentvivl bestaaer Modificationen i, at der opstaaer en Jordstrøm, hvilket bekræftes derved, at de Apparater, hvormed Lamont

[1] Pogg. Ann. CXV. p. 176.

efterviser saadanne Strømme, paa den Tid vare i ualmindelig Virksomhed.

Mærkeligt er det, at Jordskjælvet i Grækenland den 18de April 1842 frembragte en lignende Virkning paa Magnetnaalene i München, medens noget saadant ikke er bemærket ved andre og ofte nærmere Jordskjælv.

A. T.

Om Iltens allotrope Varieteter og om Iltning af Luftens Qvælstof (Nitrification), af C. F. Schönbein [1].

I et Brev til Faraday meddeler Schönbein sine nyeste Iagttagelser over de nævnte tvende Phænomener. Hvad angaaer Fremstillingen af Ozon, som maa betragtes som den active Varietet af Ilten, hvortil den passive Varietet gaaer over ved Elektricitetens Indvirkning, da paaviser han en Maade at danne den paa ved reent chemiske Midler. Opløses nemlig reent mangansuurt Kali i reen Svovlsyre, og der til den grønne Opløsning sættes reent Bariumoverilte, da udvikler sig Ozon tilligemed almindelig Ilt, Ozonet kan baade lugtes og paavises ved det sædvanlige Prøvemiddel, Jodkaliumklister. Ved saadan Ozon har Schönbein hurtigt iltet Sølv ved ÷ 20° C., ligesom han ogsaa har fremkaldt Ozonets Virkning paa Aandedrætsorganerne.

Med Hensyn til Nitrificationen har Schönbein gjort den vigtige Iagttagelse, at der ved Vexelvirkning af Vanddampe og Luftens Qvælstof dannes salpetersyrlig Ammoniak. Befugtes saaledes et Stykke reent Linned med destilleret Vand og tørres det derpaa i Luften, vil man ved at udtrække det med Vand, faae en Vædske, som efter Tilsætning af lidt Svovlsyre farver Jodkaliumstivelsen, blaa. Det reneste Vand vil ved at fordampe i nogen Tid have dannet og optaget tilstrækkeligt salpetersyrlig Ammoniak til at kunne vise Reactionen.

[1] Phil. mag. XXIII. p. 466 (Juni 1862).

Ved Anvendelse af Kali dannes salpetersyrligt Kali. Bedst faaes det ved at befugte Filtreerpapir med en meget fortyndet Kalioplø sning og derpaa lade det tørre. Heri haves ogsaa Forklaringen af det tidligere bekjendte Phænomen, at fuldkomment reent Vand, hvortil der sættes lidt Svovlsyre eller Kali, og som derpaa fordampes langsomt ved 50 til 60° C., kommer til at indeholde i første Tilfælde en kjendelig Mængde Ammoniak, i sidste Salpetersyrling. Ved den langsomme Forbrænding af Phosphor i tør Ilt og den hurtige Forbrænding af Trækul i atmosphærisk Luft dannes ogsaa salpetersyrlig Ammoniak, uden at dog efter Schönbeins Mening Forbrænding er det Væsentlige, men derimod den stedfindende Fordampning af Vand. Rimeligviis foregaaer Dannelsen i alle de nævnte Tilfælde efter Formlen

$$2\dot{N} + 4\dot{H} = \dot{N}\,\overline{\dot{N}\dot{H}^4}.$$

Dannelsen af salpetersure Salte i Jorden tyder Schönbein ved det nysomtalte Phænomen. Ved den overalt stedfindende Fordampning dannes salpetersyrlig Ammoniak, som ved Berøring med Alkalier eller disses kulsure Salte danner salpetersyrligt Alkali, der atter ved Iltning gaaer over til salpetersuurt Alkali. I vort regnfulde Klima bortvaskes dette, medens det andre Steder, saasom i Ostindien, ophober sig mere og mere. Planterne, fra hvis Overflade der uafbrudt finder Fordampning Sted, ville ligeledes give Anledning til Dannelsen af salpetersyrlig Ammoniak, hvilket ogsaa finder Sted ved Overfladen af Jordbunden, hvori Planten voxer. Schönbein er derfor tilbøielig til med Liebig at antage, at Planten ikke trænger til nogen Tilførsel udenfra af Ammoniak eller Ammoniak dannende Stoffer. A. T.

Chlorophyllets Spaltning i et guult og et blaat Farvestof[1].

Kromayer har fundet, at Chlorophyllet ved Indvirkning af en vinøs Kalioplø sning lader sig dele i et guult og et blaat

[1] Schweiz. pol. Zeitschrift VII. p. 26.

Farvestof. Chlorophyllet fremstilledes af den af knuste Hvedeblade udpressede Saft, som bragtes til at coagulere ved efter Tilsætning af lidt Alkohol at koges i Vandbad. Af den coagulerede Masse blev Chlorophyllet uddraget ved Æther, som derpaa blev fradestilleret; det mørkegrønne Residuum, Chlorophyllet, blev udvasket med Alkohol og benyttet saaledes.

Det opløses i kogende Alkohol og blandes med en alkoholisk Kalioplosning. Derved indtræder endnu ingen Forandring. Man fortynder Opløsningen med Vand og neutraliserer derpaa med Saltsyre, da opstaaer et guult Bundfald, medens Vædsken antager en pragtfuld blaa Farve. Ved Inddampning af den frafiltrerede blaae Opløsning udskilles Farvestoffet, som efter Udvaskning med Vand og Tørring viser sig som en mørkeblaa, sprød Masse. Det gule Farvestof, Phylloxanthinet, betragtes som den sure Bestanddeel, det blaae, Phyllocyaninet, som den basiske Bestanddeel af Chlorophyllet.

Det gule Farvestof danner en blød Masse, som smelter let ved Opvarmning; det er opløseligt i Æther. Det blaae Farvestof er opløseligt i Alkohol, farves blaagrønt af Saltsyre og guult af Salpetersyre.

A. T.

Oldtidens Purpur[1].

Lacaze Duthiers har undersøgt Farvestoffet af forskjellige Muslinger, saavel Purpurea som Murex, og har viist, at Farvestoffet afsondres af en temmeligt begrændset Deel af Purpursneglenes Kappe, hvor denne har en kjertelagtig Beskaffenhed. Af den kornede, opløselige Deel af dette Parti, som ogsaa findes hos de fleste Gasteropoder, vindes Farvestoffet; det, som Purpursneglen frembringer, er farveløst, hvidt eller noget guulagtigt, og farves først ved forenet Ind-

[1] Comptes rendus L. p. 403.

virkning af Lys og Fugtighed violet, idet det gaaer gjennem Farverne Guult, Blaat, Rødt og disses Blandingsfarver. Paa Grund af denne Egenskab kan man ved Purpurmaterien frembringe photographiske Billeder paa Silke, Battist o. a., i hvilke Guulgrønt svarer til de almindelige Photographiers Hvidt, mere eller mindre mørkt Violet til Sort.

For Plinius var denne Indvirkning af Lyset bekjendt, og han omtaler tillige den Lugt af Hvidløg, som ledsager Farveudviklingen. Da man kan antage, at Purpuret dengang har dannet sig som nu, og at Dyrenes Natur ikke har forandret sig, følger deraf, at de Gamles Purpur har været Violet (nærmere Rødt end Blaat) og ikke rødt, som oftere paastaaet. Tonen kunde forandres ved samtidig Benyttelse af flere Slags Purpursnegle. Da man erstattede det egentlige Purpur ved Mineralfarver, blev Farven mere og mere rød.

Aarsagen til at det ægte Purpur var saa høit skattet, maa søges i, at det som et Product af Lyset kunde modstaae Lyset uden at bleges, selv under Italiens klare Himmel.

A. T.

Bidrag til Kundskaben om Forraadnelsesprocessen, af H. Karsten[1].

Ved sine tidligere Forsøg over Iltningen af kulstofholdige organiske Stoffer har Forfatteren leveret Beviis for, at disse ved almindelig Temperatur forene sig med Atmosphærens Ilt til Kulsyre og Vanddampe, at Tilstedeværelsen af qvælstofholdige Forbindelser, som Chemien hidtil har anseet for nødvendig til Indledning af Forraadnelsen, ikke ere af nogen Betydning for Iltningen, og at selv Kulstof, naar det henligger ved almindelig Varme i Luften, ilter sig til Kulsyre, ligesom ved høiere Temperatur, men blot langsommere.

[1] Pogg. Ann. CXV. p. 343.

Der vistes endvidere, at organiske Kulstofforbindelser ogsaa under Vand udvikle Kulsyre, naar de blot bringes i tilstrækkelig Berøring med Luftens Ilt, og endog i større Mængde, end naar de ere tørre. Ved ufuldstændig Paavirkning af Ilt gaae de i denne Tilstand i Forraadnelse, det vil sige, at de ved Siden af Kulsyre udvikle Kulbrinte og andre luftformige, hidtil temmelig ubekjendte Forbindelser, medens de holde sig uforandrede ved fuldstændig Udelukkelse af Ilten. At ogsaa levende Planter under visse Omstændigheder udvikle Kulbrinte og Kulilte, er paaviist af Boussingault[1].

Der stod saaledes tilbage at prøve, hvorledes disse ved Forraadnelsen dannede luftformige Kulbrinteforbindelser og de desforuden i Atmosphæren forhaandenværende dampformige og faste organiske Legemer, der som Miasmer ere af saa stor Betydning for Livsprocessen i den dyriske Organisme, forholde sig i Luften. Paa Tilstedeværelsen af en større Mængde faste organiske Stoffer i Atmosphæren har Pasteur henledet Opmærksomheden[2].

Af det alt Bekjendte kunde man med Rimelighed slutte, at disse i Luften svævende kulstofholdige Stoffer ligeledes ved Luftens Ilt omdannedes til Kulsyre, men Beviset herfor maatte dog præsteres. I dette Øiemed construeredes et sammenhængende Apparat, hvor den atmosphæriske Luft, efter ved Kalioplø sning at være blevet gjort kulsyrefri, afvexlende passerede Glasbeholdere, fyldte med atmosphærisk Luft, og andre, fyldte med en stærk Kalkopløsning. Hvis da de medførte kulstofholdige Legemer iltes af Luften i Glasbeholderen, vil den dannede Kulsyre bundfældes som kulsuur Kalk i det paafølgende Kalkvandsapparat, og selvfølgeligt i størst Mængde i det første.

---

[1] See dette Tidsskrifts p. 43.

[2] Annales de chimie Jan. 1862.

Forfatteren havde paa det Omhyggeligste undgaaet, at Luften, som passerede Apparatet, kom i Berøring med organiske Substantser ved at holde et Lag af Qvægsølv paa Propperne, som vare indsatte i Bunden af Luftbeholderen, og som optog Tilledningsrøret fra det foregaaende og Afledningsrøret til det paafølgende Kalkvandsapparat. Apparatet blev forud fyldt med kulsyrefri Luft, og atmosphærisk Luft derpaa trykket (istedetfor suget) igjennem Apparatet, for paa denne Maade, skjøndt det var fuldstændigt tæt, at undgaae, at nogen Luft, altsaa tillige Kulsyre, sugedes ind udenfra. Den første Beholder for Luft gjordes betydeligt større (200□^{cm}), og Trykket reguleredes saaledes, at der kun gik 5 Liter igjennem i 12 Timer.

Resultatet var som formodet. I det første Kalkapparat afsatte der sig paa den nederste Deel af det Rør, som ragede ned i Kalkvandet, et hvidt Beslag af kulsuur Kalk. Dette Beslag er et Tegn paa, at der har været forholdsviis megen Kulsyre tilstede, da den kulsure Kalk ellers afsætter sig som Bundfald, hvilket var Tilfældet i de andre Kalkapparater. Kulsyrens Tilstedeværelse heri viste sig tydeligt, efterat det ovenstaaende Kalkvand var taget bort; thi Bundfaldet gav ved Tilsætning af lidt Saltsyre en Luftudvikling.

Herved er det altsaa beviist, at Atmosphæren ved almindelig Temperatur ilter de i samme svævende kulstofholdige organiske Substantser til Kulsyre. For at imødegaae alle Indvendinger havde Forfatteren særligt overbeviist sig om, at Kalioplosningen fuldstændigt havde absorberet al den Kulsyre, som den atmosphæriske Luft iforveien indeholdt. A. T.

En ny Fremgangsmaade, hvorved Farvestoffer opdages i deres Blandinger, af Dr. F. Goppelsröder[1].

De Grundforsøg, hvortil denne nye Fremgangsmaade støtter sig, ere anstillede af Schönbein og meddeelte af

[1] Pogg. Ann. CXV. p. 487; Pol. Centralblatt 15. Juni 1862 p. 817.

ham i et Møde af Naturforskerselskabet i Basel. Gjenstanden for dem er Paaviisningen af den ulige Lethed, hvormed forskjellige Opløsninger opsuges af Filtreerpapir. Dyppes saaledes en Strimmel heraf nogle Linier i en blaa Lakmosopløsning, stiger denne tilveirs, og Farvestoffet stiger ligesaa hurtigt som Vandet, hvori det er opløst. Gjøres derimod det samme Forsøg med en Lakmosopløsning, som er farvet rød med Svovlsyre, vil man iagttage tre Lag over hverandre, øverst reent Vand, i Midten fortyndet Svovlsyre, som kan eftervises med blaa Lakmosopløsning, og nederst den røde Lakmosopløsning. Det sidste Forsøg gav Goppelsröder Ideen til sin nye analytiske Fremgangsmaade.

Af alle Farvestoffer, som Forfatteren hidtil har undersøgt, udmærker navnligt Pikrinsyren sig ved den Lethed, hvormed den stiger i Filtreerpapir. Dyppes en Strimmel i en Blanding af en vandig Opløsning af Pikrinsyre og Curcuma, danner der sig tre Zoner, øverst reent Vand, i Midten Pikringuult, nederst Curcumaguult. De to gule Farver adskilles let ved at dyppe Strimlen i Kaliopløsning, hvori Pikringuult forsvinder, medens Curcumaguult bliver bruunt.

Med en reen grøn Opløsning, dannet ved Blanding af en vandig Pikrinsyreopløsning og en svovlsuur Indigoopløsning, faaes fire Lag, nemlig (fraoven) Vand, Svovlsyre, Pikrinsyre (guul) og nederst et grønt Lag. Paa lignende Maade adskilles Pikrinsyre fra Murexid, hvilket danner det nederste purpurrøde Lag, over hvilket kommer Pikrinsyren og øverst Vand.

Interessant er det, at Forfatteren ved sin nye Fremgangsmaade har kunnet paavise Aarsagen til, at det harpixagtige Fuchsin, som gaaer i Handelen, ikke leverer saa rene rosenrøde Farvenuancer som det krystalliserede Fuchsin, men altid har et Stik i det Gule. Da Fuchsinet vindes af Steenkulstjæren, og det eneste gule Farvestof, som fremstilles deraf, er Pikrinsyre, og da begge ere Producter af Anilinets Iltning, saa laae det nær at antage, at den guulagtige Tone skyldtes

Pikrinsyre. Virkeligt lykkedes det paa den nysomtalte Maade og ved Anvendelsen af en concentreret alkoholisk Opløsning af raat Fuchsin paa Filtreerpapiret at faae som øverste Stribe Pikringuult, ganske paa samme Maade som af en alkoholisk Opløsning af krystalliseret Fuchsin, hvortil var sat et ringe Spor af Pikrinsyre.

Paa samme Maade har han i Azulinet, et blaat Farvestof, der ligeledes vindes af Steenkulstjæren, efterviist et rosenrødt Farvestof, som foranlediger, at de dermed farvede Silketøier faae en violet Tone, som Farverne kun ved de besværligste Operationer og endda kun deelviis ere istand til at fjerne.

Selvfølgeligt finder der ved den her omtalte Fremgangsmaade ingen fuldstændig Adskillelse Sted mellem de forskjellige Farvestoffer, idet enhver Stribe altid indeholder noget af de Farvestoffer, som ere stegne høiere, omend kun i ringe Mængde. Herom kan man let overbevise sig, ved at afklippe en enkelt Stribe for sig, opløse hvad den har indsuget og atter behandle denne Opløsning med Filtreerpapir.

Til Slutning antyder Forfatteren, at Methoden ogsaa vil være af Vigtighed i Henseende til Undersøgelsen af, hvorvidt Øl er farvet med Pikrinsyre, eller Viin har faaet nogen Tilsætning af Farvestoffer.

A. T.

Om Indflydelsen af Kalk i Pottemagerleer, af Dr. Sauerwein[1].

At Kalk i større Stykker skader Pottemagerleret, er velbekjendt, idet den ved Brændingen forandres til Ætskalk, som ved Berøring med Luft og Fugtighed atter forandres til kulsuur Kalk og Kalkhydrat og ved den hermed følgende Udvidelse sprænger Stenen.

[1] Pol. Centralblatt 15. Juni 1862 p. 798; efter Monatsblatt des Gewerbevereins für das Königreich Hannover 1862, Nr. 2.

En anden Sag er det derimod, naar Kalken er fiintfordeelt i Leret. Da der imidlertid mangler tilstrækkelige Oplysninger om dette Punkt i den techniske Litteratur, har Forfatteren prøvet Godheden af Steen, brændte af en meget omhyggelig Blanding af kalkfrit, magert Pottemagerleer og af slemmet Kridt. De brændte Steens Styrke og Holdbarhed overfor Veirets Indflydelse prøvede man ved at udsætte dem i længere Tid for Luften og ligeledes for stærk Kulde (indtil $\div 15^{0}$), efterat de iforveien vare blevne befugtede. Det viste sig, at Kalkmængden i Leret uden Skade kan naae 18 til 20 pCt.; over 20 indtil 25 pCt. maa Leret kun indeholde, forsaavidt Stenen ikke bliver meget udsat for Vind og Veir. Over 25 pCt. kan Leret aldrig indeholde, uden at Stenen taber saameget i Styrke, at de dermed opførte Bygninger blive usikkre.

A. T.

Pottemagerarbeide og Porcellain paa Udstillingen i London.

I Juniheftet af London journal of arts and sciences findes en Bedømmelse af de paa den nu stedfindende Industriudstilling i London værende Leervarer, af hvilken Nedenstaaende er et Uddrag.

Hvad der meest overrasker den kyndige Tilskuer er den store Mangel paa Originalitet, saavel hvad Formen som Decorationen angaaer. Under det herskende latterlige Sværmeri for Middelalderens Frembringelser i denne Retning kan man imidlertid ikke andet end tilgive Fabrikanterne, at de efterligne saadanne Sager, da der gives Mange, som ikke skye nogen Udgift for at komme i Besiddelse af Copier, naar Originaler ikke ere til at opdrive. Paa denne Maade kan ogsaa kun det umaadelige, til Frembringelsen af disse Monstrositeter slet anvendte Arbeide blive betalt. Efterligningen gjælder navnligt det italienske Majolica og Franskmanden Polissys Arbeider. Majolica er en Fajance med uigjennemsigtig

Glasur. Deraf fremstilledes de forskjelligste saavel flade som hule Gjenstande, forsynede med Forsiringer af forskjelligt farvet Glasur. Farverne dannede enten alene Figurerne eller tjente blot til at decorere de i selve Massen anbragte Reliefer. Denne Kunst, som skyldes Familien della Robbia, der imidlertid har havt mauriske Forbilleder, blomstrede fra Midten af det 15de Aarhundrede til c. 1560 i Italien og gik derpaa i Forfald. Omtrent Aar 1550 lykkedes det Franskmanden Polissy efter 15 Aars utrolige Anstrengelser selvstændigt at fremstille sine Glasurer, som han anvendte til Decoration af Fajance paa lignende Maade som nys omtalt. Disse Producter svare imidlertid næppe længere til de Fordringer, Nutiden stiller. Ligeledes vil forhaabentligt en renere Smag fortrænge Porcellainet fra Meissen og fra Sèvres. Over Porcellainet fra den kongelige Porcellainsfabrik i Berlin fældes en streng Dom, idet der siges, at det sikkert vil drage talrige Beundrere til sig, forsaavidt disse ville udelukke Fornuften fra Bedømmelsen.

Fra Copelands Fabrik er udstillet særdeles smukke Statuer, indtil 2 Fods Høide, af Parian. Dette er en Slags blødt engelsk Porcellain uden Glasur, som er charakteriseret ved, at Massen foruden Kaolin, Flintestene og Feltspatharter indeholder Beenmeel.

Ved de allerfleste Brugsgjenstande af engelsk Fabrikat findes en sørgelig Bestræbelse efter at behage enhver Smag, hvortil kommer, at Priserne ere enorme. Kun ganske enkelte gjøre en Undtagelse. »Det er derfor, hedder det, en mere behagelig Beskjæftigelse at betragte d'Hrr. Bing & Grøndahls Arbeider, af hvilke et Kongen af Danmark tilhørende Theeservice maa betragtes som eet af de heldigste Frembringelser af nymodens Porcellain. Det er kun mindre Varer, som i den Henseende maaskee overtræffes af andre paa Udstillingen; men hvad der udmærker dem er den rene Smag, som viser sig i Decorationen«. Derpaa følger en Beskrivelse og en Anbefaling af samme Fabrikanters Statuetter og Basreliefs i

Biscuit med den Bemærkning, at de ere Copier efter Thorvaldsen og at de noterede Priser ere meget rimelige.

A. T.

Om Benyttelsen af Biproducterne ved Tilvirkning af Hvedestivelse.

Ved den ældre, endnu langtfra fortrængte Fremgangsmaade tilvirkes Hvedestivelsen af Hvede i heel eller skraaet Tilstand, idet Plantelimen, som indeslutter de enkelte Stivelsekorn, opløses ved Gjæring. Residuet fra Udpresningen bestaaer af Skallen og en meget ringe Mængde Planteliim, og danner et temmeligt værdiløst Biproduct, som benyttes til Foder for Sviin. Ved Vædskens Gjæring udvikles en Mængde ildelugtende Luftarter, der ere til stor Ulempe for Naboerne, ligesom selve Vædsken er det for Fabrikanten. I Frankrig og Tydskland er denne Methode tildeels fortrængt af Martins, hvorved der anvendes Hvedemeel, som udblødes og æltes uden Gjæring. Den forøgede Bekostning ved Hvedens Malning maa mere end opveies ved et større Udbytte af Stivelse, da intet forbruges ved Gjæringen, hvis Ulemper tillige undgaaes. Endvidere udskilles næsten al Plantelimen i en Form, som muliggjør en fordeelagtig Anvendelse.

Verons Fremgangsmaade, at benytte Planteliim i næsten uforandret Tilstand til Fremstilling af Gryn, der skulde benyttes som Nudler eller Macaroni, har ikke ret villet trænge igjennem, maaskee paa Grund af den temmeligt ringe Mængde, der som Tilsætning kan benyttes paa denne Maade. Ved en Fabrik i Swirz i Galizien har Bestyreren[1] ved at blande den fugtige Planteliim med sin dobbelte Vægt Meel vidst at fremstille Gryn af forskjellige Fiinheder, som egner sig til udelukkende Næring for Mennesker. Det fremstilles ved at stampe eller ælte Blandinger af Meel og Planteliim sammen, derpaa ligesom

[1] Dingler, Pol. Journal CLXII. p. 439 (ogsaa Pol. Centralblatt 1862, 1ste Marts).

Macaroni presse Massen ud i flade Strimler, som tørres, deles i mindre Stykker, males til Gryn og sigtes. Derved faaes ogsaa noget Meel, skikket baade til Kogning og Bagning. Grynene indeholde c. 4 pCt. Qvælstof og 10 pCt. Vand. Af Militærsundhedscommissionen i Wien er der anstillet Forsøg hermed, hvilke have havt et gunstigt Resultat. De gaae i Handelen under det polske Navn Glutenki.

Den ældre og yngre Hannon ere gaaede en anden Vei ved af Plantelimet at fremstille et Stof, som skulde erstatte Æggehviden, hvoraf der navnlig i Kattuntrykkerierne forbruges overordentligt meget. Efter deres Fremgangsmaade[1] vaskes den paa sædvanlig Maade fremstillede Planteliim flere Gange med Vand, der er saa varmt, som Haanden kan udholde det og udsættes derefter for en Varme af 15 til 25° C., som er den for Gjæringen naturlige Varme. Under disse Omstændigheder kommer Plantelimen i Gjæring og bliver til en vis Grad flydende. Naar Consistensen er saadan, at Plantelimen med Lethed kan sønderdeles med Fingren, støbes den flydende Planteliim i Former (som Liimformerne), der bringes i et 25°—30° varmt Rum; naar de øverste Lag efter 24 til 48 Timers Forløb ere blevne haarde, tages Kagerne ud og lægges med den haarde Side paa Lærred, bringes derpaa med dette igjen i Tørvestuen, hvor de blive 4—5 Dage. Den saaledes fremstillede Æggehvidelfim (colle albuminoids) kan opbevares og forsendes. Den er hygroskopisk, hvilket imidlertid kun har Indflydelse paa den Mængde Vand, som man bruger til Opløsningen. Med sin dobbelte Vægt Vand opløser den sig hurtigt, naar den er knuust. Æggehvidelimen kan bruges til 1) Sammenføining af Træ, Steentøi, Porcellain, Glas m. m., Læder, Papir, Pap; 2) som Slette i Væverierne; 3) Til Klaring af Vædsker; 4) til Appretur og til Vaskning af Trævlestoffer, f. Ex. Silke; 5) til Befæstelse af Farve eller som

[1] Schweiz. pol. Zeitschrift VII. p. 34.

Beitse i Farverierne og Trykkerierne istedetfor Æggehvide. Navnlig hvad denne sidste Anvendelse angaaer, er der anstillet Forsøg, som vise, at den kan erstatte Æggehviden, som koster fire Gange saameget.

A. T.

Nogle i Frankrig brugte Sikkerhedsfyrstikker [1].

Imod de almindelige chemiske Fyrstikker anføres der i Almindelighed to væsenlige Indvendinger, at de ere giftige, og at de paa Grund af deres Letantændelighed let afstedkomme Ildebrandstilfælde. Canouil har for nogle Aar siden afhjulpet disse Mangler. Sammensætningen af hans Sats er blevet forbedret af Vandaux og Paignon, der have overtaget hans Patent, og den indeholder følgende Bestanddele: chlorsuurt Kali 90 Dele, tvechromsuurt Kali 45, bruunt Blyilte 25, Mønnie 20, Spydglandssafran (crocus antimonii) 20, Svovlantimon 15, Glas 15, Blodludsalt 5.

Alle disse Stoffer blandes som fiint Pulver med hverandre, under Tilsætning af 15 Dele Gummi opløst i 55 Dele Vand, hvorpaa de rives fiint paa Præpareerstenen. I denne Masse dyppes da den svovlede Ende af Fyrstikken, som derpaa tørres.

De antændes vanskeligere end saadanne, som indeholde hvidt Phosphor, hvorfor Børn ikke saa let ville kunne afstedkomme Ildebrandstilfælde med dem.

Satsen kan ogsaa sammensættes saaledes, at det bliver nødvendigt at have en egen Strygeplade, hvorved de blive endnu mindre farlige. Sammensætningen er da: chlorsuurt Kali 20 Dele, bruunt Blyilte eller Bruunsteen 25 D., tvechromsuurt Kali 20 D., Cyanbly 20 D., crocus antimonii 20, Glas 4. Massen behandles som før, Gummiopløsningen bestaaer blot af 5 Dele Gummi i 20 Dele Vand.

---

[1] Pol. Centralblatt, 15de Juni 1862 p. 826.

Overtrækket til Strygepladen, der selvfølgeligt kan anbringes paa selve Fyrstikbeholderen, dannes af en Liimopløsning, hvortil sættes Svovlantimon. Mat Glas kan ogsaa benyttes og gnider man stærkt, kunne de endog tændes paa en Rude.

Begge Slags Fyrstikker indeholde Svovl og give altsaa ilde Lugt ved Forbrændingen; dog maa de i mange Tilfælde foretrækkes for de sædvanlige.

A. T.

Nogle Notitser angaaende Steenolie[1].

Steenolie er ikke noget eensartet Stof, men en Blanding af talrige Kulbrintearter, saasom Benzol, Naptha, Paraffin, Naphtalin og Asphalt. Den har en meget mørkegrøn Farve og en Vægtfylde, som snart er mindre, snart større end Vandets; de mindst vægtfyldige Prøver indeholde den største Mængde brændbar Olie.

Den første Kjendskab til og Benyttelse af Steen- eller Jordolien skriver sig fra en meget tidlig Tid. Der findes saaledes imellem Ninives Ruiner en Oliekilde, som har været benyttet ved Bygningen af denne By, for omtrent 4000 Aar siden. Asphalten, som blev benyttet i stor Udstrækning ved Bygningernes Opførelse, skriver sig fra nævnte Oliekilde og blev vundet ved Fordampning af Olien. Ligeledes har Asphalt været benyttet ved Bygningen af Babylon, hvis Mure ere byggede af Steen med Asphalt som Bindemiddel. Denne Asphalt stammer fra en Kilde, som endnu findes ved Euphrat i 120 engl. Miles Afstand fra Ruinerne, og fra hvilken Asphalt føres til Nabobyerne.

Det døde Hav er ligeledes fra ældgammel Tid bekjendt for sin Rigdom paa Steenolie og Asphalt. Dets Vand er som bekjendt meget salt, indeholder 25 Procent opløste Stoffer,

[1] Chemical news, April 1862, p. 186.

af hvilke 7 Procent er Kogsalt. Steenolien stiger fra Bunden op til Overfladen, hvor den fordamper og efterlader Asphalt, som af Bølgerne føres mod Strandbredden.

Ved Rangun i Birma findes omtrent 500 Oliekilder eller Brønde, der aarligt give 400000 Oxehoveder Steenolie. Ligeledes er Egnen ved Baku ved det kaspiske Hav rig paa Oliekilder. Ogsaa Europa har sine Oliekilder, saasom paa de ioniske Øer, i Italien, Baiern, ved Clermont i Frankrig; men de ere ikke meget righoldige.

Amerika derimod er meget rigeligt forsynet med Steenolie. Der findes Oliekilder saavel i Sydamerika som i Vestindien, og paa Øen Trinidad findes der endog en lille Sø, tre engelske Miil i Omkreds, som frembyder de samme Phænomener som det døde Hav. Fortrinsviis er det dog de nordamerikanske Fristaters Territorium, som fortjener Opmærksomhed for sin Rigdom paa Steenolie, der dog mærkeligt nok først blev opdaget i Slutningen af Aaret 1859. Paa den Tid var det, at man ved Boring af artesiske Brønde stødte paa Olielaget i 70 Fods Dybde; ved Pumpning af Brønden lykkedes det at vinde store Partier Steenolie, og det varede derfor ikke længe, forinden Boringen efter Olie blev drevet efter en meget stor Maalestok. Ved Udgangen af 1860 var der allerede boret over et Tusind Brønde, af hvilke mange gave et meget rigeligt Udbytte, andre derimod slet intet. Det hændte sig ofte, at Brønde, der bleve borede i hinandens Nærhed vare høist forskjellige, saaledes at en gav Olie, en anden derimod Saltvand og en tredie Gas eller slet Intet, et Forhold, som har skuffet mangen Oliegraver. Denne Forskjellighed imellem Brønde, der ere borede i hinandens Nærhed finder sin Forklaring deri, at de Revner i Jorden, i hvilke Olien har samlet sig, staae meer eller mindre lodrette, saa at deres Udstrækning i Dybden er betydeligt større end i Breden; de nederste Dele af disse Kløfter indeholde i Reglen Saltvand, den mellemste derimod Olie, medens den øverste Deel indeholder Gas i mere

eller mindre sammentrykket Tilstand. Det ligger i Sagens Natur, at naar man borer i Yderkanten af en saadan Kløft, vil man, alt efter Dybden, til hvilken man maa bore, forinden man træffer Kløftens Ydervæg, snart træffe det ene, snart det andet af disse Lag. Gassens Tryk i den øvre Deel kan ofte være saa stærk, at Olien eller Vandet trykkes op til Overfladen eller flyder over[1].

Enkelte Steder er Jorden saa gjennemtrængt med Olie, at man ved at grave Huller paa nogle Fods Diameter i Jorden kan samle betydelige Mængder Olie. I nogle af de vestlige Stater har man fundet porøs Kalksteen, der er saa rig paa Olie, at det lønner sig at underkaste den en Destillation.

Med Hensyn til Steenoliens Oprindelse ere Meningerne delte; dog synes der at være meest Sandsynlighed for at antage, at den er opstaaet ved en igjennem meget lange Aarrækker fortsat langsom Destillation af organiske Stoffer i de nedre Jordlag, og at da Dampene have fortættet sig i de tilfældige Revner, som Jordskorpen indeholder, og som maaskee ere dannede ved de samme Virkninger, som have bøiet de paa organiske Stoffer rige Jordlag (Steenkulslag) saaledes, at de ere komne i nærmere Berøring med de i Jordens Indre værende, stærkt ophedede Lag.

Af de talrige Anvendelser, man gjør af Steenolien, er dens Anvendelse som Belysningsmateriel vistnok for Øieblikket den vigtigste, og den raae Olie bliver til dette Øiemed underkastet en Rensning, der bestaaer i en Destillation i Jernretorter. Der overdestillerer derved først en tyndflydende Olie af en meget gjennemtrængende Lugt, den saakaldte Naphta, der er meget flygtig og meget let antændelig. Dernæst destillerer den til Belysning anvendelige Olie, og endeligt sluttes Destillationen ved Tilledning af Vanddampe, hvorved de tungere Olier overdestillere. I Retorten bliver der da en mørk, meget tyk-

[1] Smlgn. dette Tidsskrift p. 128.

flydende Olie tilbage, der kan anvendes som Smørelse, og endeel Kul, som benyttes til Brændsel. Man erholder saaledes ialt fem forskjellige Stoffer; men kun de tre førstnævnte finde nogen væsenlig Anvendelse i Industrien.

Naphtaen benyttes istedetfor Terpentinolie til Malerfarver, eller den underkastes en gjentagen Destillation for at give Benzol, der anvendes i meget forskjellig Retning.

De lette Olier, der anvendes til Belysning, have en guul Farve i den raae Tilstand; de befries fra denne ved Blanding med indtil 10 Procent Svovlsyre og Henstand i store Beholdere af Blyplader. Svovlsyren og de fremmede Stoffer samle sig da paa Bunden, hvorefter Olien tappes over paa andre Beholdere for at behandles med 4 Procent Sodalud; denne sidste Behandling har til Hensigt at bortskaffe den frie Syre og lidt endnu tilbageblevet Farvestof; ikke alle Fabrikanter foretage denne sidste Behandling, der vel tildeels er overflødig. Dernæst bliver Olien vasket med Vand, hvorefter den er færdig til Benyttelse.

De tunge Olier blive afkjølede til lidt under Vandets Frysepunkt, hvorved Paraffin udkrystalliserer. Dette bliver dernæst fraskilt ved Presning, renset ved en ny Presning og ved en Behandling i smeltet Tilstand med Svovlsyre og Sodalud. Paraffinet anvendes navnligt til Lys.

Ogsaa de i Retorterne tilbageblivende Bestanddele finde deres Anvendelse, navnligt som Tjære til Strygning af Skibe og til Imprægnering af Mursteen og Tømmer. Angaaende det store Omfang, i hvilket Olieproductionen for Tiden skeer, er der i dette Tidsskrift p. 224 meddeelt nogle Oplysninger.

J. T.

Priisopgave: Kjøbenhavns Universitet har blandt Andet stillet følgende Priisopgave: Der gives en historisk Fremstilling af Striden imellem Contacttheorien og den chemiske Theori for Galvanismen.

Experimentale og theoretiske Undersøgelser over de af en Vædske uden Tyngde dannede Ligevægtsfigurer,

6te Række, af **J. Plateau** [1].

Forfatteren udvikler i denne Afhandling først, hvorledes Dannelsen af en Vædskehinde er en simpel Følge af Vædskens Cohæsion og dens Seighed. Betragtes f. Ex. en Boble, som stiger i en Vædske, maae de Vædskedele, der befinde sig over Boblen, forskyde sig og det desto mere, jo mere Boblen nærmer sig Vædskens Overflade. Imod denne Forskydning gjør Vædskens Seighed Modstand, desto større, jo større Hastigheden af Forskydning er, saaat, naar Boblen er naaet op i en vis Høide, Moleculernes Bevægelse ikke kan foregaae med den Hastighed, som udkræves. Da Boblen vedbliver at stige, maa den tynde Vædskemasse, som er imellem Boblens Top og Overflade, løftes og danne en Hinde, da dens Styrke er for stor til, at den kan brydes.

Den dannede Blære udgjør en Deel af en Kugleoverflade, men aldrig en Halvkugle, hvortil den dog nærmer sig desto mere, jo større Blæren er. Naar den ved sin Basis har en Diameter af $0^{m}03$, synes den imidlertid for det blotte Øie halvkugleformig, og i det Følgende ville Blærerne altid blive antagne saa store, at dette er Tilfældet.

Berøre to halvkugleformige Bobler hinanden paa Overfladen af Vædsken, gjennemtrænge de tildeels hverandre og danne en tredie Hinde, som adskiller Luften, der er indesluttet i de to Bobler. Denne Skillevæg udgjør en Deel af en Kugle, hvis Krumning er afhængig af Lufttrykket i de to Blærer, altsaa af deres Radius, da Trykket forholder sig omvendt som Radien.

---

[1] Den originale Afhandling findes i Mémoires de l'académie de Bruxelles XXXIII, Uddrag i Annales de chimie et de physique (3) LXIV. p. 473 og Phil. mag. XXIV p. 128.

Forbindelseslinien mellem de tre Vædskehinder er egenligt ingen Linie, men et lille Vædskelegeme, som lodret paa Længderetningen er begrændset af tre concave Buer. Dette sees ikke saa tydeligt ved Figurer af Glycerin eller Sæbevand, som ved Figurer, der dannes af Olie i Vand. Denne Vædskemasse maa have sin egen Ligevægt, og da dens Krumning efter Længden er forsvindende i Sammenligning med dens concave Krumninger lodret derpaa, kan den betragtes som ret, og isaafald kræver den moleculære Ligevægt, at de tre Krumninger paatvers ere ligestore, hvoraf igjen følger, at de tre Vinkler, som Hinderne danne med hinanden ere ligestore, altsaa hver 120°.

Tænkes en tredie halvkugleformig Boble at forene sig med de to andre, vil der ialt blive dannet tre Skillevægge, som i Henhold til det Udviklede ville danne Vinkler paa 120° med hinanden indbyrdes. Ved dette System sees det tillige, at fire Kanter støde sammen i eet Punkt, nemlig den, som forener de tre Skillevægge og de, som forene de tre Bobler, to og to. Nu er det i 5te Række af Forfatterens Undersøgelser[1] ved de i Jerntraadsnet dannede Systemer viist, at aldrig mere end tre Hinder støde sammen i en Kant og aldrig mere end fire Kanter i et Punkt. Ved Experimenter har Plateau undersøgt, hvorpaa disse Love grunde sig og er kommet til det Resultat, at Ligevægten er ustadig i ethvert System, hvor mere end tre Hinder og fire Kanter støde sammen henholdsviis i en Kant og i et Punkt. Her skulle anføres to af disse Experimenter.

Tænkes for det første et Jerntraadsnet dannet af to Fiirkanter, som formes saaledes, at to modstaaende Sider af den ene lodret overskjære to modstaaende Sider af den anden, og tænkes endvidere hver Fiirkant udfyldt af en plan Hinde, da ville disse to Hinder overskjære hinanden lodret i

[1] Dette Tidsskrifts p. 16.

en retlinet Kant, som forbinder de to Overskjæringspunkter for Jerntraadsfiirkanterne. Paa Grund af Systemets fuldstændige Symmetri finder der aabenbart Ligevægt Sted; men Kanten forener fire Hinder. Det viser sig ogsaa, at dette Jerntraadsnet ved at dyppes i Glycerinvædskēn aldrig bliver udfyldt af det nys beskrevne System. Der dannes to krumlinede Rande, som udgaae fra Fiirkanternes to Overskjæringspunkter og begrændse en plan Hinde, medens to buede Hinder udgaae fra Jerntraadene og hæfte sig til den buede Kant, som altsaa nu forener tre Hinder. Da nu det først beskrevne System er et Ligevægtssystem, som tilmed er simplere, men det dog aldrig dannes, er man berettige til at slutte, at dets Ligevægt er ustadig.

Det Samme kan vises med det cubiske Jerntraadsnet. Tænkes fra dettes tolv Kanter udgaaende triangulære Hinder, som mødes i Terningens Midtpunkt, vil det dannede System være i Ligevægt; men i Midtpunktet støde otte Kanter sammen. Det dannes heller ikke, idet der i Midten træder en trettende fiirkantet Flade til, til hvis Hjørner to af de skraae Kanter støde op, saaat ikke mere end fire Vædskekanter støde sammen. Det først omtalte System maa altsaa ligeledes være i ustadig Ligevægt.

Plateau har ved Maalinger overbeviist sig om Rigtigheden af det ovenfor Udviklede om Ligestorheden af Vinklerne, som dannes af tre sammenstødende Hinder eller fire sammenstødende Kanter, eller rettere kun om det sidste, der her viser, at det ene er en Conseqvens af det andet. Da den fælles Værdi af Vinklerne, som dannes af to Vædskekanter er 109° og en Brøkdeel, indsees det endvidere, at den fiirkantede Hinde i Terningens Midte maa have Sider, som ere svagt convexe udadtil, da ellers Værdien ikke kunde være saa stor, og det finder ogsaa Sted. Det System, som dannes af et Jerntraadsnet, der forestiller et Prisme med en regulær Sexkant til Basis, har i sin Midte en sexkantet Vædskehinde;

men da en regulær Sexkants Vinkler ere 120°, betydeligt større end 109°, maae Kanterne, hvad man ogsaa kan iagttage, være indbuede. Den Femkant derimod, som dannes i et Traadnet, der forestiller et pentagonalt Prisma, vil for Øiet synes at være en regulær Femkant, da dennes Vinkler 108° komme den forlangte Vinkel 109° meget nær.

De nys udviklede Love maae ogsaa gjælde for mere complicerede Systemer, som f. Ex. det Skum, der dannes over Øl, Champagne og lignende Vædsker. Det bestaaer som bekjendt af en Mængde Smaahinder, som indeholde Luft. Da de enkelte Rum i almindeligt Skum ere for smaa til at undersøges, dannede Plateau meget grovt Skum ved at blæse Luft op igjennem en Glycerinopløsning og godtgjorde ved dette de to ovenfor fremsatte Love.

Med Hensyn til Maaden, hvorpaa Figurerne dannes i Jerntraadsnettene, meddeler han et enkelt Exempel, nemlig det sexsidede Prisme. Løftes dette Traadnet lodret op af Glycerinvædsken, vil Systemet i det Øieblik, den nederste Basis træder frem af Vædsken, bestaae af sex plane Hinder, som indtager Prismets sex Sideflader; og det er klart, at Hinderne ikke kunne have nogen Tendents til at bevæge sig ned mod Midten, da de netop danne den forlangte Vinkel 120° med hinanden. Løftes nu Prismets Basis op, danner der sig paa samme en Hinde, som først holdes noget tilbage af Vædskeoverfladen, men snart slipper. Men da denne danner rette Vinkler med Sidefladerne, kan den ikke blive i denne Stilling. Man seer den stige lodret op mellem de øvrige Hinder, idet den drager de øvrige sex Hinder ind til sig og derved danner to af hver, samtidigt med at dens egen Størrelse formindskes og der fra Prismets Kanter udgaae sex nye lodrette Hinder, som forene de første to og to. Ligevægt er først bragt tilveie, efterat den opstigende Hinde har naaet Prismets Midte.

Ved Undersøgelsen af Maaden, hvorpaa Systemerne dannes, ledtes Plateau til at dele dem i tre Klasser, nemlig fuldkomne, ufuldkomne og abortive Systemer.

I Systemerne af første Klasse tjener hver Jerntraad i sin hele Længde kun til Basis for en enkelt Hinde. De kaldes fuldkomne, fordi alle Hinder gjennem hele deres Udstrækning afhænge af hverandre indbyrdes, og fordi de Vædskekanter, som støtte sig til Skelettet, udgaae fra dets Yderpunkter. Paa faa Undtagelser nær dannes saadanne Systemer i Polyedernet, hvis Heldningsvinkler mellem to sammenstødende Sideflader ere mindre end 120°, f. Ex. Tetraeder, Octaeder og Terning.

I nogle Systemer tjener en Deel af Jerntraadene paa eengang til Basis for to Hinder. Disse kaldes ufuldkomne, fordi to Hinder ere gjort uafhængige af hverandre ved den adskillende Jerntraad. De dannes f. Ex. i Prismer, hvis Sidefladers Antal overskrider sex.

Med andre Traadnet opnaae vi aldrig andet end plane Hinder, som udfylde alle Polyedrets Sideflader paa een nær. De kaldes abortive, fordi hver Hinde er aldeles uafhængig af de andre. Igjennem den ene frie Sideflade har Luften Adgang. Saadanne Systemer dannes af alle Traadnet, hvis Heldningsvinkler betydeligt overskride 120°, f. Ex. Ikosaedret.

Forfatteren slutter med Antydninger af at ville fortsætte sine Undersøgelser i en ny Række, hvor de omtalte Systemer ville blive betragtede fra et nyt Synspunkt. Det vil da blive viist, at hvert System af Hinder antager en saadan Form, at Arealet af samtlige Hinder bliver et Minimum.

A. T.

Binocularmikroskoper.

I Binocularmikroskopet sees med begge Øine. Det af Wenham construerede har ovenover Objectivet et Prisme, som efter to Tilbagekastninger sender endeel af Straalerne fra

Gjenstandene ind i et Siderør, som danner en vis Vinkel med Mikroskopets andet Rør, igjennem hvilket Straalerne sendes directe. Hvert Øie har saaledes sit Rør. — Ved nogle af Nachet jun. fra Paris fabrikerede Binocularmikroskoper ere de to Rør parallele og begge Straalebundter maae derfor lide Tilbagekastninger, inden de naae Øiet. Hensigten med Constructionen af Binocularmikroskoper er at faae Objectivet at see med Relief, hvilket ogsaa ved mindre Forstørrelser opnaaes til Fuldkommenhed. Ved større derimod, hvor hver Afstand udfordrer sin særegne nøiagtige Indstilling, træder denne Fordeel tilbage. Den turde derimod være hensigtsmæssig til en foreløbig Orientering i Objectet. Af begge nævnte Fabrikanter ere Prøver udstillede i London; Wenhams Mikroskoper fabrikeres af de meest bekjendte Instrumentmagere sammesteds.

A. T.

Om Vædsketilstandens Vedligeholdelse udover Vædskens Frysepunkt og Kogepunkt, af L. Dufour[1].

Vanddraaber, der holdes svævende i en Vædske af samme Vægtfylde, kunne afkjøles langt under 0° uden at fryse, naar de ikke ere i Berøring med et fast Legeme. I en Blanding af Mandelolie og Chloroform, eller af lige Dele Mandelolie og Steenolie med Tilsætning af en ringe Deel Chloroform, kunne Vanddraaber holde sig flydende ved — 8 til 10°, de mindre Draaber endog ved — 20°. Frysningen indtræder ikke ved Rystning, hyppigt ved Berøring med en Glas- eller Metalstang, stedse og pludseligt ved Berøring med et Stykke Is.

Lignende Forhold vise andre Stoffer. Draaber af Svovl af 6 Millimeters Diameter, der sveve i en Chlorzinkopløsning af samme Vægtfylde eller i en noget vægtfyldigere Zinkopløsning, der er dækket med Olie, kunne afkjøles til 50°, de mindre

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXI. p. 365.

Draaber til Luftens Varmegrad uden at stivne. Større Draaber af Phosphor holde sig flydende ved 20°, mindre af 0,5 til 2 Millimeters Diameter endog ved 0°, og Draaberne kunne ikke bringes til at stivne ved 25°, hverken ved Berøring eller Rystning. Ligeledes kan Naphtalin holde sig flydende under Vand ved en Varmegrad af 40—55°, uagtet dets Smeltepunkt ligger ved 79°.

Paa den anden Side kunne Vædsker opvarmes til en høiere Varmegrad end deres Kogepunkt, naar de ere anbragte i en anden Vædske. Lader man Vand falde draabeviis i Linolie, som er opvarmet til 105—110°, saa synker det langsomt gjennem Olien uden at fordampe; i det Øieblik derimod, da Draaben berører Karrets Bund, fremtræder en livlig Dampudvikling og Tilbagekastning af Draaben. Ved Tilsætning af noget feed Olie til Nellikeolie faaer man en Vædske, i hvilken Vanddraaber af indtil 10 Millimeters Diameter kunne opvarmes til 120, 170 ja selv til 175°, uden at Vandet kommer i Kog. Kogningen fremtræder derimod meget voldsomt, saasnart Draaben kommer i Berøring med et fast Legeme. Ligeledes kan Chloroform, hvis Kogepunkt ligger ved 61°, opvarmes i en Chlorzinkopløsning til 100° uden at koge.

Dufour anfører flere saadanne Exempler. Det fremgaaer af denne Undersøgelse, hvad tildeels tidligere var bekjendt, at en Vædskes Fryse- og Kogepunkt ved samme ydre Tryk ikke er uforanderlig i Ordets strenge Betydning; men at de indtil en vis Grad ere afhængige af Vædskens moleculære Tilstand og af de Vædsken indesluttende Legemers Natur.

J. T.

Bestemmelse af Dampes Tæthed ved lave Varmegrader, af L. Playfair og J. A. Wanklyn[1].

Ifølge Regnaults Undersøgelser har Vanddamp i Atmosphæren samme Tæthed som Vanddamp ved 100° C.; Forsøg

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXI. p. 101.

af Playfair og Wanklyn vise, at et lignende Forhold findes ved mange Dampe, og at i Almindelighed Dampe, der ere blandede med en permanent Luft uden at være i Maximum af Spænding, beholde deres normale Tæthed ved Temperaturer, der ere 20—30° under Kogepunktet, eller med Forfatterens Ord: »Nærværelsen af en permanent Luft indvirker saaledes paa en Damp, at dens Udvidelsescoefficient for Temperaturer, der ligge nærved dens Fordraabningspunkt, stræber efter at nærme sig til den, der gjælder for de høieste Temperaturer«. Ved Forfatterens Fremgangsmaade bliver det derfor muligt at bestemme Damptætheden for Vædsker, der ikke kunne holdes i længere Tid i Kog uden at decomponeres.

Ved Bestemmelser af Tætheden for Dampe, der taale en Opvarmning over Kogepunktet, anvende Forfatterne Gay-Lussacs Methode, idet de, forinden Glaskuglen med Vædsken bringes ind i Røret, fylde dette tildeels med Brint, hvis Rumfang nøiagtigt bestemmes. Ved Subtraction af Brintens Rumfang fra Blandingens erholdes Dampenes Rumfang og deraf deres Tæthed. Kan Vædsken derimod ikke taale en Opvarmning til Kogepunktet eller derover, da anvendes den Dumas'ske Methode med en lille Modification, idet de lede en Brintstrøm gjennem den opvarmede Vædske og bestemme Brintens og Dampenes relative Rumfang.

For Alkohol, hvis Kogepunkt er 78,5°, fandtes Damptætheden

ved 99° : 1,562 ved 83°,5 : 1,580 ved 68° : 1,592

medens den uden tilblandet Brint gav ved Dumas's Methode

ved 100°,5 : 1,599 ved 86°,5 : 1,602.

Den theoretiske Tæthed for Alkoholdampene er 1,589. For Eddikesyre[1], blandet med sit dobbelte Rumfang Brint, fandtes følgende Damptætheder

---

[1] Répertoire de chimie pure 1862 p. 241, Annalen der Chem. und Pharm. CXXII. p. 245.

Varmegrad.	Damptæthed.
116°,5	2,292
163	2,017
186	1,936

og for samme Stof, blandet med ½ Gange sit Rumfang Brint

Varmegrad.	Damptæthed.
119°	2,623
130	2,423
166,5	2,350
182	2,108
194	2,055
212	2,060.

Den theoretiske Tæthed er 2,07, hvilken ved den ikke modificerede Dumas'ske Methode først naaes ved 320°.

For Varmegrader under Eddikesyrens Kogepunkt fandtes følgende Tætheder, idet G. betegner Brintens Rumfang i Forhold til Eddikesyrens,

Varmegrad.	G.	Tæthed.
86°,5	2,5	3,172
79,9	8	3,340
62,5	16	3,900

saaat Tætheden ved lavere Varmegrad nærmer sig til 4.

For Salpetersyrehydrat, hvis theoretiske Tæthed er 2,177, fandtes

ved 68°,5 : 2,258 ved 40°,5 : 2,373.

For salpetersuurt Æthylilte, $C^4 H^5 NO^6$, var Damptætheden ved 70°,3 : 3,065 ved 64°,9 : 3,079

medens den theoretiske Tæthed er 3,144.

J. T.

Om Forholdet imellem Vædskens Transpiration og dens chemiske Sammensætning, af Th. Graham.

Ved en Vædskes Transpiration forstaaes dens Udløb igjennem et Haarrør, naar den paavirkes af et ydre Tryk.

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXIII. p. 90.

Hurtigheden, med hvilken Transpirationen foregaaer, er meget forskjellig efter Vædskens Natur. Ældre Forsøg over denne Gjenstand skyldes Poiseuille[1]; han havde iblandt andet viist, at Viinaand transpirerer langsommere end Vand, og det samme er Tilfældet med alle Blandinger af Viinaand og Vand; men for en Blanding af Viinaand med 6 Æqvivalenter Vand, for hvilken Fortætningen af de blandede Vædsker er størst, er Transpirationen langsomst. Denne lagttagelse førte Graham til at anstille yderligere Forsøg. Hans Apparat var ikke væsenligt forskjelligt fra det af Poiseuille anvendte; det bestod af et Glasrør, der paa et Sted var udblæst til en Kugle af 4—8^{cc} Indhold, og som endte i et Haarrør. Trykket tilveiebragtes ved at forbinde Rørets anden Ende med en Beholder med Luft, der var sammentrykket ved en Qviksølvsøile paa 760^{mm}. Paa Røret over og under Kuglen var anbragt tvende Mærker, og man bestemte nu Tiden, som det imellem disse Mærker indesluttede Rumfang Vædske behøvede til sin Udstrømning. Varmegraden var 20° C., og den blev holdt constant ved, at Apparatet var dyppet i et Kar med Vand. Tiden vexlede fra 300—900 Secunder; Forskjellen ved forskjellige Forsøg kunde være 1—2 Secunder. Fyldningen af Apparatet skete ved Opsugning af Vædsken igjennem Haarrøret, hvilket blev opnaaet ved at sætte Rørets anden Ende i Forbindelse med en Luftpumpe.

Forsøg med Salpetersyre. Transpirationstiden ved det anvendte Apparat var for Vand 348 Secunder ved een Atmosphæres Tryk. For Salpetersyrehydratet er Tiden 344,5 Secunder, ved Fortynding med Vand stiger Transpirationstiden efterhaanden til 732, hvilket gjælder for Syrer $NO^5 + 4HO$, og aftager dernæst jevnt ved yderligere Fortynding. Som bekjendt har netop denne Syre med 4 Æqvivalenter Vand et constant Kogepunkt, 123°, der ligger høiere end saavel

[1] Annalen der Chem. und Pharm. LXIV. p. 129.

Vandets som den stærkere Syres Kogepunkt. Nedenstaaende Tabel indeholder Resultaterne for de forskjellige Hydrater af Salpetersyren, udtrykt ved Vandet som Eenhed

Syrens	Transpirationstid (Vand = 1).
$NO^5 + HO$	0,989
$NO^5 + 3HO$	2,026
$NO^5 + 4HO$	2,103
$NO^5 + 5HO$	2,046.

Forsøg med Svovlsyre synes at tale for et lignende Forhold. Den concentrerede Svovlsyres Transpirationstid er 21,65 Gange Vandet, der tiltager ved Fortynding til 23,77 Gange Vandet, hvilket omtrent falder sammen med Hydratet $SO^3 + 2HO$, og aftager dernæst jevnt ved yderligere Fortynding.

Forsøg med Eddikesyre vise et lignende Forhold. Den krystalliserende Eddikesyre, $C^4 H^4 O^4$, har en Transpirationstid lig 1,280, naar Vand tages til Eenhed; Tiden stiger ved Fortynding, indtil Syren har Sammensætning $C^4 H^4 O^4 + 2HO$, og aftager dernæst, nemlig

Formel.	Transpirationstid.
$C^4 H^4 O^4$	1,280
$C^4 H^4 O^4 + HO$	2,557
$C^4 H^4 O^4 + 2HO$	2,704
$C^4 H^4 O^4 + 4HO$	2,448.

Andre Forsøg ere anstillede med Smørsyre, Valerianesyre og Saltsyre. Mærkelig er Acetone ved sin hurtige Transpiration; thi Tiden er kun 0,40 Gange Vandet.

Graham henleder endvidere Opmærksomheden paa Forbindelsen imellem Transpirationstiden og Kogepunktet for forskjellige enkelte og sammensatte Alkoholarter, hvilke indeholdes i følgende Schema

	Transpirationstid.	Kogepunkt.
Methylalkohol	0,630	66° C.
Æthylalkohol	1,195	78,5

	Transpirationstid.	Kogepunkt.
Amylalkohol	3,649	132
Myresuurt Æthylilte . . .	0,511	55,5
Eddikesuurt Æthylilte . .	0,553	74
Smørsuurt Æthylilte . . .	0,750	113
Valerianesuurt Æthylilte .	0,826	133,5.

Transpirationstiden stiger altsaa efterhaanden som Æqvivalenttallet blive større.

J. T.

Om Sollysets Indvirkning paa Oxalsyre, af W. Seekamp [1].

Det har længe været bekjendt, at oxalsure Salte adskilles ved Indvirkning af Sollyset. Döbereiner fandt, at oxalsuurt Jerntveilte adskilles af Lyset i Kulsyre og oxalsuurt Jernforilte; endvidere, at Platinchlorid og Guldchlorid reduceres af Oxalsyre i Sollys til Metal. Ebelmann iagttog, at oxalsuurt Urantveilte adskilles i Lyset i Kulsyre og Kulilte, idet der samtidigt udfældes et bruunt Legeme. Draper benyttede en Opløsning af suurt oxalsuurt Jerntveilte for at maale Sollysets chemiske Virkninger ved den stedfindende Udvikling af Kulsyre. Nièpce de St. Victor og Corvisart fandt, at en Opløsning med 4 Procent Oxalsyre og 1 Procent salpetersuurt Urantveilte kunde opvarmes til Kogning eller opbevares i 40 Timer i Mørke paa et varmt Sted uden at adskilles, men at der øieblikkeligt indtraadte en Udvikling af Kulilte (og Kulsyre?), naar den kom i Sollys. Seekamp har gjentaget de sidstnævnte Forsøg og bestemt de Stoffer, som derved dannes. Han benyttede en Opløsning med 5 Procent Oxalsyre og 1 Procent salpetersuurt Urantveilte. I Mørket led Opløsningen ingen Forandring; men i Sollys var Decompositionen saa hurtig, at han en Morgen i Juni Maaned erholdt 22^{cc} Gas af 100^{cc} Vædske i Løbet af 3 Minutter. Ved Decompositionen udfældes et

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXII. p. 113.

grønt Pulver, som er oxalsuurt Uranforilte. Luften, som udvikler sig er en Blanding af Kulsyre og Kulilte i et noget vexlende Forhold, ved eet Forsøg 57,1 Procent Kulsyre og 42,9 Procent Kulilte. Efterat Decompositionen er tilende, er Oxalsyren fuldstændigt forsvundet af Vædsken, der da indeholder Myresyre. Undersøgelser med Hensyn til Myresyre skete i en Prøve, i hvilken det salpetersure Urantveilte var erstattet af en tilsvarende Mængde oxalsuurt Salt.

Sollyset adskiller altsaa Oxalsyren i Kulsyre og Kulilte, vel ikke umiddelbart, men ved samtidig Indvirkning af et eller andet Stof, Jerntveilte eller Urantveilte, ved hvilket de chemiske Straalers Indvirkning forhøies. Den frigjorte Kulilte træder i Udviklingens Øieblik i Forbindelse med Vand og danner derved Myresyre.

Seekamp henleder Opmærksomheden paa, at Kulilte opløst i Vand kan virke reducerende paa Metalsalte; man kan saaledes fælde en Guldopløsning ved Tilledning af Kulilte.

J. T.

Et Materiale til Fremstilling af Rubidiumforbindelser, af R. Bunsen[1].

Fra Dr. O. Struve i Leipzig har Bunsen faaet tilsendt 15 Kil. af et Salt, fremstillet af Lepidolith som Residuum fra Fabrikationen af Lithium. Ved en Analyse fandtes det at bestaae af

Chlornatrium	35,77
Chlorkalium	33,37
Chlorrubidium	19,75
Chlorlithium	0,19
Chlorcæsium (tilstede i ubestemmelig Mængde)	
Chlorstrontium	Spor
Vand	10,92
	100,00.

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXII. p. 347.

Da Massen indeholder henved 20 pCt. Chlorrubidium egner den sig godt til Fremstilling af Rubidiets Forbindelser, og den kan nu faaes fra Struves Mineralvandsfabrik i Leipzig for 4 Rigsdaler Pundet.

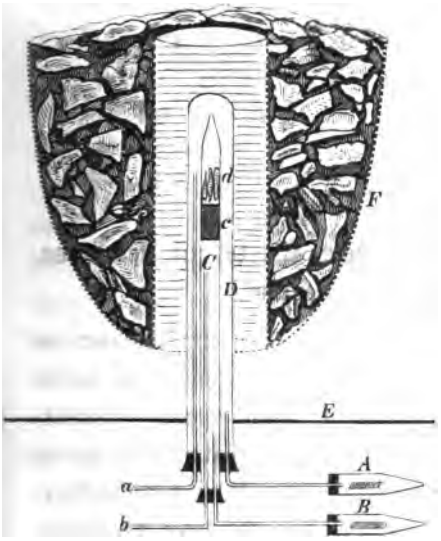
A. T.

Angaaende Salmiakens Adskillelse i Ammoniak og Chlorbrint ved Overgangen til den dampformige Tilstand, af L. Pebal[1].

Der er flere Forhold som tale for, at enkelte Stoffer ved at antage Damptilstanden tillige adskilles i deres Bestanddele, der da atter forene sig ved Afkjøling. Det er imidlertid ikke let ad experimental Vei at afgjøre, om Dampene af et Stof indeholde Stoffet i udecomponeret Tilstand eller dets Bestanddele i fri Tilstand, f. Ex. om Dampene af Salmiak indeholde Ammoniak og Chlorbrint i Forbindelse eller i fri Tilstand. I Reglen har man kun tvende Maader, paa hvilke denne Opgave kan løses, nemlig ved at undersøge Dampenes Absorption og deres Diffusion. I det foreliggende Tilfælde kan der kun være Tale om, at benytte den sidste, nemlig undersøge, om det er muligt ved Diffusion at adskille Dampene af Salmiak i Ammoniak og Chlorbrint. Naar Dampene nemlig virkeligt skulde være adskilte i deres Bestanddele, da maatte Ammoniakluften lettere end Chlorbrint diffundere imod Brint, og der maatte derfor fremtræde fri Ammoniak i Brintatmosphæren, medens der fremtraadte fri Chlorbrint i Salmiakatmosphæren. Forsøget har nu bekræftet denne Slutnings Rigtighed. Apparatet kan indrettes paa følgende Maade: I et Glasrør, C, der er 13^{mm} i Diameter og i den ene Ende udtrukket i en Spids af 2^{mm} Diameter, anbringes nogle Stykker Salmiak, som iforveien har været opvarmet til begyndende Sublimation; under Salmiaken dannes Diaphragmet af en 20^{mm} lang, tæt sluttende Prop af Asbest, der iforveien opvarmes til Glødhede. Røret

[1] Annalen der Chem- und Pharm. CXXIII. p. 199.

C forsynes med et Tilledningsrør b og et Afledningsrør, der forbindes med et videre Rør B, i hvilket et Stykke rødt Lakmospapir er anbragt. Dernæst omgives Røret C med et videre Glasrør D, der ligeledes har tvende Ledningsrør, hvoraf det ene er forbundet med Røret A, som indeholder et Stykke blaat Lakmospapir. Udenom Røret D anbringes en Ildkurv, E, saaledes at Gløderne ikke komme i Berøring med Glasset. Den nederste Deel af Apparatet er beskyttet mod Varmens Indvirkning ved en Metalskjærm E. Igjennem a og b leder man da en Strøm af Brint, og naar den atmosphæriske Luft er uddrevet, anbringes Gløder i Kurven F. Man iagttager da at Lakmospapirerne skifte Farve. Salmiakdampene ere altsaa adskilte i deres Bestanddele; Ammoniaken diffunderer fortrinsviis igjennem Asbestproppen og farver Papiret B blaat, medens Brinten, der gaaer gjennem det ydre Rør, fører Salmiakdampen med et Overskud af Chlorbrint, der farver Papiret A rødt. Naar Salmiaken er sublimeret, antager ogsaa Papiret B en rød Farve, hvilket hidrører fra, at nu det i Rummet tilstedeværende Overskud af Chlorbrint diffunderer igjennem Asbesten. —



Af Pebals Undersøgelser fremgaaer altsaa, at endeel af Salmiaken er bleven udskilt. Det turde derimod være tvivlsomt, om Adskillelsen udstrækker sig til den hele Dampmængde, om hvilket dette Forsøg ikke kan give nogen Oplysning. Spørgsmaalet lader sig derimod undersøge ved et andet Forsøg, der vel ikke er let, men dog muligt at udføre.

Jeg skal angive Grundtanken. Naar Chlorbrint og Ammoniak opvarmes til samme Varmegrad, saaledes at deres fælles Varmegrad ligger over den, ved hvilken Salmiaken antager Dampformen, da vil Varmegraden, naar de tvende Luftarter komme i Berøring ikke forandre sig i det Tilfælde, at ingen chemisk Forbindelse indgaaes, derimod vil den stige stærkt, hvis en Forbindelse dannes. Dette hidrører fra, at der ved Forening af Chlorbrint med Ammoniak til Salmiak frigjøres en stor Mængde Varme.

J. T.

Om Qvælstofmagnium og Qvælstoffets Affinitet til Metallerne, af Fr. Briegleb og A. Geuther[1].

For nogle Aar tilbage blev Qvælstoffet betragtet som et Stof, der udmærkede sig ved Mangel paa Affinitet til andre Stoffer, saa at det ikke var muligt at danne nogen Qvælstofforbindelse directe, og de qvælstofholdige organiske Stoffer tjente som Udgangspunkt for alle Qvælstofforbindelsers Fremstilling. Nyere Undersøgelser have imidlertid viist, at Qvælstof ikkedestomindre er i Besiddelse af en stærk Affinitet til mange Stoffer, og at selv directe Forbindelser ere mulige, naar man arbeider under passende ydre Forhold. Man har lært at danne Cyan af Qvælstof og Kulstof ved en stærk Bases Medvirkning, fremstillet forskjellige Forbindelser af Metaller med Qvælstof, efterviist at Qvælstof og Vanddampe danne salpetersyrlig Ammoniak, fremstillet directe en Forbindelse af Qvælstof og Bor og saa fremdeles. Briegleb og Geuther have nu forøget disse Resultaters Antal ved at fremstille flere Qvælstofmetaller directe af Metal og Qvælstof. Størst Interesse frembyder Qvælstofmagnium.

Efterat Forfatterne havde overtydet sig om, at Magnium ved Opvarmning i Ammoniak væsenligt forandrer sit Udseende,

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXIII. p. 228.

og efterat de dernæst havde fundet, at en lignende Forandring finder Sted, naar Metallet opvarmes i reent Qvælstof, i hvilket Tilfælde Metallet tiltog 17—19 Procent i Vægt, forsøgte de at fremstille Qvælstofmagnium i større Mængde. Deres Fremgangsmaade var følgende: to smaa Porcellainskar, der hvert kunde rumme omtrent 0,4 Gram Magnium som Fiilspaan, bleve anbragte i et Porcellainsrør, som ved en Vindovn kunde opvarmes til stærk Glødhede. Efterat Apparatet var sammenstillet, blev den atmosphæriske Luft uddrevet ved Qvælstof, som de fremstillede af salpetersyrligt Kali og Salmiak, og som de rensede ved at lede Luften gjennem tvende Rør med Svovlsyre, et Rør med glødende Kobberspaaner, atter et Rør med Svovlsyre og endeligt et Rør med Kalihydrat. Naar Apparatet var fyldt med Qvælstof, blev Porcellainsrøret saa hurtigt som muligt opvarmet til lys Rødglødhede, hvilket var nødvendigt for at forhindre Magniumets Indvirkning paa Porcellainet, der har en Reduction af Silicium tilfølge.

Naar 3 eller 4 Kar med Magnium samtidigt bleve anbragte i Røret, var Indsugningen af Qvælstof saa stærk, at man var nødsaget til at lade Luftstrømmen passere meget hurtigt, for at den atmosphæriske Luft eller den afspærrede Vædske ikke skulde suges tilbage.

Efter Afkjøling af Røret finder man det metalliske Magnium omdannet til en guulgrøn, amorph Masse, som ved Undersøgelse viser Sammensætningen NMg^3, altsaa analog med Ammoniak. Opvarmet under Luftens Adgang ilter det sig til Magnesia; i Ilt brænder det ved Opvarmning med stærk Glands. I fugtig Luft omdannes det til Magnesia og Ammoniak; i Berøring med Vand eller Syrer skeer denne Omdannelse meget hurtigt og under stærk Udvikling af Varme. Det forholder sig altsaa som de fleste Qvælstofmetaller.

Ogsaa andre Metaller bleve prøvede paa denne Maade. Zink og Qvælstof træde kun yderst vanskeligt i Forbindelse ved en Temperatur, der er under Zinkens Kogepunkt. Jern

og Qvælstof vise en noget stærkere Affinitet; i stærkeste Rødglødhede optog Jernet 2,16 Procent Qvælstof, og et lignende Forhold viste Aluminium. Derimod er Affiniteten imellem Qvælstof og Chrom stærk; thi ved Opvarmning til stærk Rødglødhede optog Chrom 18,7 Procent Qvælstof. Ved at behandle Productet med Saltsyre, saalænge denne opløste noget, og derved befrie det fra Overskudet af metallisk Chrom, lykkedes det at isolere en Forbindelse, hvis Sammensætning var $N Cr^2$.

J. T.

Om en ny Metamorphose af Nitriler, af **O. Hendius** [1].

Nitrilerne kunne omdannes til Alkaloider ved directe at optage Brint; Virkningen foregaaer efter følgende Schema

$$C^{2n} H^{2n-1} N + H^4 = (C^{2n} H^{2n+1}) H^2 N.$$

Omdannelse af Cyanæthyl til Propylamin. Man opløser 25 Gram Cyanæthyl i 900 Gram Vand, tilføier 100 Gram Svovlsyre og gyder Blandingen paa metallisk Zink. Den zinkholdige Opløsning bliver underkastet en Destillation; naar Halvdelen er overdestilleret, blandes denne med 150 Gram Vand og 60 Gram Svovlsyre og bringes paany i Berøring med Zink. Opløsningen indeholder da, foruden et stort Overskud af svovlsuurt Zinkilte, Ammoniakbaser i Forbindelse med Svovlsyre. Man inddamper og udskiller Størstedelen af Zinksaltet ved Krystallisation, hvorefter man presser Krystallerne og udvasker dem med Alkohol. Moderluden og den til Udvaskning anvendte Vinaand blandes, hvorved udskilles endeel svovlsuurt Zinkilte, der fraskilles; Vædsken blandes dernæst med eddikesuurt Blyilte og befries for Resten af Zink ved Svovlbrinte. Den filtrerede Opløsning destilleres med et Overskud af kaustisk Natron, hvorved Propylaminet overdestillerer. I reen Tilstand er Propylaminet en stærkt lysbrydende Vædske med en eiendommelig ammoniakalsk Lugt og aldeles forskjel-

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXI. p. 129.

ligt fra Trimethylamin. Det koger ved 49°,7, brænder med en lysende Flamme og opløses rigeligt i Vand under Varmeudvikling. Opløsningen af Propylamin fælder Salte af Jern, Nikkel, Kobalt, Kobber, Bly, Qviksølv og Aluminium, uden at Bundfaldet opløses i Overskud af Fældningsmidlet.

Omdannelsen af Cyanbrint til Methylamin skeer, naar man lader Zink indvirke enten paa en vandig Opløsning af Cyanbrint under Tilstedeværelse af Svovlsyre, eller paa en alkoholisk Opløsning, der indeholder Saltsyre. Iøvrigt er Fremgangsmaaden som anført.

Æthylamin erholdes ved Indvirkning af Zink og Svovlsyre paa Cyanmethyl, der kan fremstilles ved Behandling af Acetamid med vandfri Phosphorsyre. Ligeledes erholdes Amylamin ved Behandling af Cyanbutyl, der kan fremstilles af Valeramid ved Indvirkning af vandfri Phosphorsyre.

Ved en lignende Behandling af Benznitril erholdes en Base af Formel

$$C^{14} H^{9} N,$$

der kan isoleres paa følgende Maade. Efter Indvirkning af Zink og Saltsyre paa en alkoholisk Opløsning af Benznitril, fjerner man Alkohol og Benznitril ved en Destillation, og efterat Remanensen er overmættet med kulsuurt Kali, rystes den med Æther. Til den ætheriske Opløsning sættes dernæst Saltsyre, hvorved der udfældes en krystallinsk Masse, som forsvinder ved Rystning og afsætter sig som en vandig Opløsning. Denne bliver inddampet i Vandbad, Remanensen udtrukket med absolut Alkohol og Opløsningen inddampet. Den nye Bases Forbindelse med Saltsyre er krystallinsk, opløselig i Vand og i Alkohol, men kun lidt opløselig i Æther. Den er ikke henflydende, smelter let og kan sublimeres. I fri Tilstand erholdes Basen ved en Destillation af Saltsyreforbindelsen med Kali; Destillatet, der er en Opløsning af Basen i Vand, opvarmes, hvorved den bliver uklar og udskiller en Olie, der er den vandfrie Base. Denne er en ufarvet,

olieagtig Vædske, der er mindre vægtfyldig end Vand. Udsat for Luften tiltrækker den hurtigt Kulsyre og stivner krystallinsk. Dens Kogepunkt er imellem 182°,5 og 187°,5. Den er opløselig i koldt Vand, og kan blandes i alle Forhold med Æther og Viinaand. Den vandige Opløsning reagerer alkalisk og fælder Zink-, Leerjord- og Jerntveiltesalte.

J. T.

Om Gjæringen og den saakaldte generatio æquivoca[1].

I Aarene 1859 til 1861 har Pasteur og tildeels ogsaa Berthelot i Comptes rendus offentliggjort en Række af Meddelelser om denne Gjenstand, som, uagtet de ikke indeholde Slutningsresultatet af Undersøgelserne, dog i det Følgende meddeles i en samlet Oversigt. Pasteur offentliggjør saaledes tillige i Annales des sciences naturelles en større Afhandling, som i ni Capitler behandler Resultaterne af hans Undersøgelser i de sidste Aar, paa hvilken Opmærksomheden herved henledes. Den Betragtning af Gjæringens og Gjærens Natur, som han havde indvundet ved sine experimentale Undersøgelser, førte ham til videregaaende Forsøg over visse lavere Dyrs og Planters Liv og tilsidst ogsaa til Drøftelsen af Spørgsmaalet om den spontane Dannelse af organiske Væsener. I nedenstaaende Beretning ville hans Meddelelser ikke blive omtalte i chronologisk Orden, men saaledes, at det Beslægtede stilles sammen og de indvundne Resultater fremstilles paa de meest passende Steder.

Fra et chemisk Standpunkt er Gjæringsprocessen efter Pasteurs Anskuelse ikke mere det, som man lige fra Gay-Lyssac og Thénard indtil den Dag idag har antaget det for. Den er ikke en simpel Spaltning af Sukkeret i Viinaand og Kulsyre, hvorved tillige dannes en ringe Mængde uvæsentlige Biproducter; thi blandt disse er der idetmindste to, som optræde

[1] Journal für praktische Chemi LXXXV. p. 465.

stadigt og derfor væsentligt tilhøre Processen[1]. Prodcuterne af den alkoholiske Gjæring ere nemlig Viinaand, Kulsyre, Glycerin og Ravsyre omtrent i følgende Forhold: af 100 Dele Sukker decomponeres 94 til 95 efter det hidtil antagne Schema i Viinaand og Kulsyre, de tilbageværende 4—5 Dele Sukker omdannes til 3,2 til 8,6 Glycerin, 0,6 til 0,7 Ravsyre, 0,6 til 0,7 Kulsyre og 1,2 til 1,5 Cellulose, Fedt og andre endnu ubestemte Producter. Heraf følger, at den udviklede Kulsyre hverken staaer i Æqvivalentforhold til den samlede Mængde Viinaand eller Sukker, naar Formlen for Decompositionen antages at være $C^{12} H^{12} O^{12} = 2C^4 H^6 O^2 + 4\dot{C}$. Den stadige Forekomst af Glycerin og Ravsyre, hvilken Forfatteren især har efterviist i forskjellige Viinsorter, som i en Litre indeholdt 6 til 8^{gr} Glycerin og 1 til 1,5^{gr} Ravsyre (mellem Halvdelen og Trediedelen af de faste Bestanddele), gjør Gjæringsprocessen langt mere compliceret end hidtil antaget. Thi da disse Substantser ikke fremtræde som Producter af en Gjæringsproces, der foregaaer jevnsides med den alkoholiske Gjæring, saa kan man fortiden ikke gjennemskue Betingelserne for deres Dannelse; man veed ikke, i hvilket Forhold de staae til de øvrige Biproducter, som fremtræde ved Gjæringen.

Den ovenanførte Gjennemsnitsmængde af Sukker, som forsvinder ved Gjæringen uden at kunne controleres i bestemte Producter, tjener til at forøge Gjærens plastiske Bestanddele. Den leverer Kulstof og Brint, svarende til den Mængde Cellulose og Fedt, hvormed Gjærkuglerne forøges, forudsat at Gjæringen foregaaer under iøvrigt normale Forhold. At virkeligt endeel af Sukkeret tjener til Forøgelse af Gjæren troer Forfatteren at have uimodsigeligt godtgjort ved sine tidligere Forsøg over Dannelsen af Gjær af Ammoniaksalte, phosphorsure Salte og Sukkervand. Men ved nye Forsøg har han viist, at reent Sukkervand og noget med Alkohol og

[1] Compt. rend. XLVIII. p. 1149.

Æther extraheret Æggehvidestof ved et uveieligt Spor af Gjær danner en ny Portion Gjær, som indeholder 1 pCt. Fedt[1]. Dannelsen af Gjæringssvampen paa den angivne Maade er et Fingerpeg for de Forskere, som studere de unge Plantecellers Dannelse.

Men naar en viinaandig Gjæring ikke mere foregaaer under normale Betingelser, d. e. naar Mængderne af opløst Sukker og af Gjær ikke staae i et passende Forhold, da indtræder en paafaldende Anomali i Gjæringsproducterne[2]. Tages saaledes 20 Gange saameget Gjær som Sukker, indtræder der en voldsom Gjæring og Kulsyreudviklingen varer ved længe, efterat det sidste Spor af Sukker er decomponeret, ligesom ogsaa Alkoholmængden forøges udover Æqvivalentforholdet til det anvendte Sukker. Her finder altsaa en Decomposition Sted af noget Sukker eller en anolog Materie, som stammer andetsteds fra. Noget saadant findes kun i Gjærcellerne selv og dette Phænomen kan vel kun tydes paa følgende Maade: Den fuldtvoxne Gjær, der tjener som Gjæringsvækker, begynde i Sukkeropløsningen at skyde unge Knopper, som atter søge at udvikle sig til fuldtvoxne Individer. Er der tilstrækkeligt Sukker tilstede, da skeer det paa dettes Bekostning; mangler det, da lever Knoppen paa Modercellens Bekostning; denne indeholder som bekjendt saameget Cellulose, at man ved Kogning med fortyndet Svovlsyre kan danne 20 Procent Sukker. Heraf drager Forfatteren den vigtige Slutning, at der finder en nøie Sammenhæng Sted mellem Sukkerets Adskillelse og Gjærkuglernes Liv, idet disses physiologiske Function bestaaer i at decomponere Sukker i Viinaand, Kulsyre, Glycerin og Ravsyre, forsaavidt de ville gjennemgaae de forskjellige Trin af deres Udvikling og formere sig. Gjæringsprocessen er efter hans Anskuelse ganske knyttet til Udviklingen af en Plante

[1] Compt rend. XLXIII. p. 735.
[2] Compt. rend. XLVIII. p. 640.

eller et Dyr, som man senere vil see, og saaledes ikke blot en chemisk Proces, hvad Berthelot[1] paastaaer. Denne Anskuelse støtter Berthelot paa følgende Forsøg. Det er bekjendt, at Sukker meget snart efter Gjæringens Begyndelse forvandles saaledes, at det dreier Polarisationsplanet tilvenstre, hvilket ogsaa skeer ved Indvirkning af Syrer paa Raasukker. Pasteur havde foreløbigt yttret, at Ravsyren muligviis fremkaldte denne Forandring, men Berthelot har svaret hertil, at den ogsaa indtræder i alkoholiske Opløsninger og at den fremkaldes ved et eiendommeligt Stof i Gjæren, svarende til Diastasen; som ved Alkohol kan udfældes af den vandige Opløsning som en guulagtig, hornlignende Masse, der løber sammen under Paavirkning af Varme eller Salpetersyre og i høi Grad udmærker sig ved den omtalte Egenskab ligeoverfor Sukker. Denne Substants skulde det være, som efter Berthelot bringer Sukkeret i Gjæring og som altid danner sig paany i ubegrændset Mængde ved en ny Behandling af Gjæern med Vand; i sin Virkning maatte den sammenlignes med Diastas eller Emulsin. Denne Anskuelse er imidlertid uholdbar paa Grund af Forfatterens egne Angivelser; thi han siger, at denne Substants forandrer Rørsukkerets Polarisation uden at fremkalde alkoholisk Gjæring i samme eller udvikle organiske Væsener.

Som Pasteur allerede tidligere har meddeelt, gives der nu forskjellige organiske Væsener, som kunne indlede Gjæring, og Gjæringens Natur varierer med Gjæringsvækkeren. Dette har navnlig viist sig ved den nøiere Undersøgelse af den saakaldte Sliimgjæring, af Smørsyregjæringen og af Mælkesyregjæringen. Mælkesyregjæringen fremkaldes af en bekjendt Svamp; Sliimgjæringen indledes af to forskjellige Svampe, som paa den anden Side ikke kunne fremkalde Mælkesyregjæring, og disse tre staae endvidere ikke i noget Forhold til Smørsyregjæringen,

[1] Compt. rend. L. p. 980.

uagtet der ved Melkesyregjæringen samtidigt iagttages Gummi (Sliimstof) og Smørsyre. Den samtidige Optræden af saa mange Producter ved den sure Gjæring gjør den chemiske Proces ved samme endnu mindre gjennemskuelig end ved den alkoholiske, og Forfatteren meddeler ikke andet end de betingede Aarsager for samme [1]. I denne Henseende adskille de forskjellige Gjæringer sig ved den forskjellige Beskaffenhed af de organiske Væsener, ved hvilke Gjæringen — forsaavidt Forfatteren hidtil veed — indledes. Dette førte ham til Studiet af Udviklingen af nogle af disse lavere Væsener. Med Forbigaaelse af hvad han hidtil har meddeelt om Gjæren og Mælkesyresvampen, blive kun de nye Forsøg og de deraf dragne Slutninger meddeelte nedenfor.

Smørsyregjæringen fremkaldes ikke af Planter, men af et Infusorium [1], som har Udseende som smaa, lige, undertiden ved begge Ender krummede Stave. Som oftest ere de isolerede Individer, 0,002^{mm} brede og 0,002 til 0,02^{mm} lange, men dog ogsaa forenede tre eller fire i Kjeder. De bevæge For- og Bagkroppen sittrende og formere sig ved Deling (Vægafsnøring), frodigst i Sukkervand, som indeholder Ammoniak og phosphorsure Salte. Det Mærkeligste er, at disse Dyr leve uden Forsyning med Ilt, ja at endog Ilt dræber dem, medens en stærk Strøm af Kulsyre ikke skader deres Udvikling.

Den Svamp, hvoraf Ølgjæren bestaaer, kan leve og udvikle sig baade med og uden Ilt [2]; men Mangelen paa Ilt er kun tilsyneladende og har kun Hensyn til den atmosphæriske Luft; thi Gjæren assimilerer Sukkerets bundne Ilt. (Forfatteren hverken nægter eller bekræfter, at dette ogsaa kunde være Tilfældet med Smørsyrefermentet, det synes endnu ikke at fremgaae tydeligt af hans Forsøg). Lever Gjæren under den

---

[1] Compt. rend. LII. p. 344.
[2] Compt. rend. LII. p. 1260.

atmosphæriske Lufts Tilgang, foregaaer Udviklingen ualmindeligt livligt, men som Gjæringsvækker er den næsten ganske uvirksom; først naar den kommer under Sukkeropløsning, begynder den at virke som saadan, fordi den nu assimilerer Ilten fra Sukkeret.

De Iagttagelser, som Forfatteren tidligere har gjort med Hensyn til Ølgjærens og Melkesyresvampens Udvikling, gjælde ogsaa for Mucidineerne, f. Ex. Penicillium. Tre Slags Stoffer ere nødvendige i den nærende Vædske, nemlig Sukker, Ammoniaksalte eller Albuminater og phosphorsure Salte. Undertrykkes eet af disse, standser Vegetationen[1]. Ligesaa nødvendig er Ilten, thi Mucidineerne decomponere aldrig Kulsyren, udvikle den tvertimod; heller ikke optage de Qvælstof af Luften; derfor kunne qvælstotholdige Substantser ikke undværes i Ernæringsvædsken.

Med Hensyn til Dannelsesmaaden af de organiske Væsener, som fremkalde Gjæringen nærer Forfatteren ingen Tvivl. Efter vore Kundskabers nuværende Standpunkt og i Henhold til sine gjentagne Forsøg over denne Gjenstand er han en aldeles afgjort Modstander af generatio spontanea. Kun allerede forhaandenværende Kiim kunne fremkalde nyt Liv[2], og naar Skinnet var for en selvstændig Dannelse, var Experimentet urigtigt. Han har saaledes viist, at der i Prøver af Luft, taget fra de forskjelligste Steder, om ikke altid, saa dog meget hyppigt findes Kim og Sporer, som komme til Udvikling i Berøring med en ernærende Vædske.

Forfatteren har ogsaa optaget Forsøgene over Bevaringen af deres Kimkraft. I suur Urin og i suur Ølgjærvædske blive de forhaandenværende Kiim af Dyr dræbte ved en kort Opvarmning til 100°, i alkalisk Mælk først ved en noget høiere Temperatur.

---

[1] Compt. rend. LI. p. 709.
[2] Compt rend. LI. p. 348.

Sporerne af Mucidineer beholde deres Kimkraft ved endnu høiere Varme. Opvarmes de til 120° i tør Tilstand en heel Time, da kunne de endnu spire; men en Varmegrad af 130° kunne de ikke taale en halv Time uden at dræbes. I Vand blive de samme Sporer berøvede deres Spirekraft, naar det blot i nogle Minuter opvarmes til 100°.

Forfatterens yderligere Forsøg blive senere sammenstillede i en Oversigt, saasnart der foreligger tilstrækkeligt Materiale.

A. T.

Om de væsenligste Forbedringer og den nuværende Tilstand i de chemiske Fabriker i South Lancashire.

Af en Beretning, som E. Schunck, Angus Smith og H. E. Boscoe have meddeelt om den nuværende Tilstand af de chemiske Fabriker i South Lancashire og de i samme gjorte Forbedringer, vil Følgende være af mere almindelig Interesse.

Svovlsyrefabrikationen indtager fremfor nogen anden den første Rang deels paa Grund af den Udstrækning, i hvilken den drives, deels paa Grund af Svovlsyrens Betydning for mange andre Industrigrene. Fabrikationen har derfor været underkastet mange Undersøgelser, og mange Forbedringer ere foretagne, saaat Udbyttet, som Fabrikerne give, meget nærmer sig det theoretiske Maximum. Af hvert 100 Pund Svovl fremstilles nemlig 280 til 290 Pund Svovlsyrehydrat af Vægtfylde 1,85, medens Theorien giver et Maximum af 306 Pund for 100 Pund reent Svovl. Anvendelsen af Svovl finder imidlertid kun Sted efter en ringe Maalestok; de fleste Fabriker have erstattet det ved Svovlmetaller, af hvilke den irlandske Svovlkiis indeholder 33 Procent og den spanske 46 Procent Svovl. Den almindelige Ovn til Svovlkisens Forbrænding giver ved Anvendelse af Svovlkiis i større Stykker et saa godt Resultat, at Residuet kun indeholder 3 Procent uforbrændte Svovlmetaller; men ved Anvendelse af pulverformigt

Svovlkiis fremtræder store Vanskeligheder; thi der bliver da 8 til 10 Procent Svovl tilbage. Ved at blande den fine Svovlkiis med Leer og forme den til Klumper, formindskes Tabet indtil 4 Procent, og ved en ny Behandling med Leer kan det endda bringes ned til 2 Procent; men denne Fremgangsmaade er meget tidsspildende. Et bedre Resultat giver følgende Fremgangsmaade, der skyldes Spiarce i Manchester. Svovlkisen bliver sigtet; de større Stykker brændes i den sædvanlige Ovn. Til Forbrænding af Smuldet anvendes derimod en Ovn, hvis Hærd opvarmes nedenfra; man bringer Smuldet først i den kolde Deel af Ovnen og skyder det senere ind i Midten, hvor den stærkeste Varme findes; selve Forbrændingen reguleres ved en Luftstrøm, som føres gjennem Ovnen.

Forsaavidt Svovlkisen er kobberholdig, bliver Residuet anvendt til Fremstilling af Kobber, hvilket dog i Reglen overlades til Kobberværkerne.

Svovlsyrefabrikanterne have imidlertid ogsaa forskaffet sig Svovl paa en anden Maade. Som bekjendt anvendes i den nyere Tid Jernilte istedetfor Kalk til Rensning af Belysningsgas for Svovlbrint. Naar Jerniltet har været anvendt i nogen Tid, ilter man det paany ved Luftens Indvirkning; naar denne Proces har været gjentaget 30—40 Gange, kan Jerniltet ikke med Oeconomi anvendes yderligere. Massen indeholder da omtrent 40 Procent Svovl og kan directe anvendes til Svovlsyrefabrikation.

Harrison Blair har givet Forbrændingsovnene en noget forandret Construction, ved hvilken Productionen i Forhold til Blykamrenes Størrelse væsenligt forøges; han søger at undgaae, at der trænger overflødig atmosphærisk Luft ind i Kammeret. Svovlet falder igjennem en Aabning i Ovnens øverste Deel ned paa Hærden, hvor det ved den fra Ovnens forreste Deel tilstrømmende Luft forbrændes tildeels, medens Resten af Svovlet føres med i dampformig Tilstand. Ved en nøiagtigt reguleret Luftstrøm, som fører ind i Forbrændingsproducterne,

forbrændes dernæst Svovldampene fuldstændigt. Paa denne Maade er det lykkedes ham med et Blykammer paa 25000 Cubikfods Indhold at fremstille 21 Tons Svovlsyre om Ugen, medens de almindelige Ovne kun give 11 Tons.

Størrelsen af Blykamrene bliver stadigt forøget; det største Kammer i Lancashire har 112000 Cubikfods Rumfang.

Anvendelsen af Platinretorter til Inddampning af Svovlsyren er næsten fuldstændigt forladt; man anvender næsten udelukkende Glasretorter, som nu fabrikeres baade store og af god Beskaffenhed, og som anbringes enten over directe Ild eller i Sandbad. Naar man beskytter dem imod Lufttræk og pludselig Afkjøling ere de ikke tilbøielige til at revne. Selve Syren skal blive mindre farvet i Glasretorterne end i Platinretorterne.

Omfanget af Svovlsyrefabrikationen i Districtet, iberegnet den i Sodafabrikerne vundne Syre, udgjør omtrent 700 Tons pr. Uge, hvilket er over 70 Millioner Pund om Aaret. —

Sodafabrikationen har ikke undergaaet væsenlige Forandringer siden Leblancs Tid[1]; men dens Omfang er i de sidste ti Aar steget til det tredobbelte i Districtet Lancashire. Værdien af det Alkali, der aarligt fremstilles i England, anslaaes til 2 Millioner Pund Sterling; den ene Halvdeel af Producterne falder paa Lancashire, den anden paa Newcastle.

Følgende Sammenstilling giver et Begreb om denne Fabrikations Omfang. Der har i Aaret 1860 været forbrugt i Gjennemsnit ugenligt

2600 Tons Salt
3110 — Svovlsyre (Vægtfylde 1,6)

og deraf er der fremstillet ugenligt

3400 Tons Saltsyre (Vægtfylde 1,15)
1800 — calcineret Soda

[1] Den i Danmark anvendte Methode til Fremstilling af Soda af Kryolith, der selvfølgeligt er aldeles forskjellig fra den af Leblanc indførte, skal blive beskrevet i et følgende Hefte af nærværende Tidsskrift.

180 Tons svovlsuurt Natron
170 — krystalliseret Soda
225 — doppelt-kulsuurt Natron
90 — kaustisk Natron (fast).

Der findes i Lancashire omtrent 35 Sodafabriker; de enkelte Fabrikers Production udgjør fra 25—175 Tons calcineret Soda om Ugen.

De mange Forslag, der ere gjorte til Forbedringer i Sodafabrikationen have i det Væsenlige ikke forandret den ældre Methode; de dreie sig i Reglen kun om en økonomisk Benyttelse af Svovlet eller om at undgaae Blykamrene. Man har saaledes foreslaaet at riste en Blanding af Svovlkiis og Salt i en Reverbeerovn, hvorved der dannes svovlsuurt Natron og Jerntveilte. Methoden, der anvendes i Fabriken Sainte-Hélène, har altsaa til Hensigt at undgaae Fremstillingen af Svovlsyre. En anden Forandring er foreslaaet af Gossage og grunder sig paa, at fugtig Kulsyre decomponerer Svovlnatrium til kulsuurt Natron og Svovlbrint, og at Svovlbrint reducerer Jerntveilte under Frigjørelse af Svovl.

Som egenlige Forbedringer, der ere indførte siden Aaret 1851, maae anføres:

1) en større Opmærksomhed paa Fabrikationens økonomiske Side, hvoraf er fremgaaet Anvendelsen af Svovlkiis og Inddampningen af Luden ved Spildevarmen fra Flammeovnene.

2) en forbedret Udludningsmethode, hvorved betydeligt Arbeide spares.

3) I nogle Fabriker anvender man istedetfor den ældre Sodaovn roterende Cylindre, dannede af Smedejernsplader, forede med ildfaste Steen, og som opvarmes ved Flammen fra et Ildsted; ved denne Construction undgaaer man Arbeidet ved Massens Omrøring.

4) I mange Fabriker skeer Sodaens Emballering ved en Maskine.

Siden 1851 har man i de fleste Fabriker indført en ny

Industrigreen, nemlig Fremstilling af kaustisk Natron i fast Tilstand. Omtrent en Trediedeel af den i Sodaluden indeholdte Natronmængde befinder sig i kaustisk Tilstand og vindes paa den i dette Tidsskrift p. 234 omtalte Maade. Man inddamper Luden saalænge, indtil alle fremmede Salte, Kogsalt, kulsuurt og svovlsuurt Natron, ere udfældede, og Opløsningen kun indeholder kaustisk Natron. For at kunne anvende den derved udviklede Damp, skeer Indkogningen mange Steder i lukkede Kjedler, og Dampen anvendes da enten til Dampmaskinen eller til Opvarmning.

Slutningen af Inddampningen skeer i aabne Kar; man tilføier da Salpeter for at ilte de tilstedeværende Cyanforbindelser, og naar den smeltede Masse begynder at blive svagt glødende, seer man det udskilte Kulstof fremtræde paa Overfladen som Graphit.

Det saaledes fremstillede kaustiske Natron er i Reglen hvidt, sjeldent grønligt (af Mangan); det indeholder hverken Jernilte eller Leerjord, af hvilke det første har udskilt sig som Jerntveilte, den sidste som kiselsuur Leerjord.

Ved Concentration af den stærke Lud anvender man en særskilt Rører for at lette Dampenes Afgang; den bestaaer af en Kegle af Smedejern, aaben i begge Ender, der føres i omtrent en Tommes Afstand fra Bunden. Størstedelen af Dampene trænge da ind i Keglen og finde gjennem dens snævre Deel Adgang til Overfladen.

Som bekjendt antager man, at Dannelsen af Soda, ved Glødning af svovlsuurt Natron, Kul og Kalksteen, skeer idet Bestanddelene omsætte sig til kulsuurt Natron, Kulilte og basisk Svovlcalcium. Gossage har reist Tvivl angaaende denne Theories Rigtighed; han har viist, at den rene Sodalud stedse indeholder en Trediedeel kaustisk Natron, og at denne Mængde netop stemmer med den Mængde kaustisk Kalk, som findes i den raae Soda. Han antager, at denne bestaaer af en Blanding af kulsuurt Natron, kaustisk Kalk og enkelt Svovl-

calcium. Ved Udtrækning med Vand dannes da kaustisk Natron og kulsuur Kalk, som bliver tilbage med Svovlcalcium, der er uopløseligt i Vand, hvilket man tidligere ikke har været tilbøielig til at antage.

Den nyere Sodafabrikation har i de 70 Aar, i hvilken den har bestaaet, udviklet sig i et saadant Omfang, at et Blik paa dens Historie muligt vil have Interesse for Læseren. Før Aaret 1793 blev Soda næsten udelukkende fremstillet af Strandplanter, der voxede ved Alicante, Sicilien, Teneriffa, Skotland og Irland, og dengang spillede Potasken, som blev fremstillet i Rusland, Frankrig og Amerika den vigtigste Rolle som Alkali. Nutildags har Sodaen fortrængt Potasken i dens Anvendelser, selv paa de Steder, hvor denne blev fremstillet i størst Mængde. Dette Omslag skyldes Franskmanden Leblanc; i Aaret 1794 erklærede en i Frankrig nedsat Commission sig ubetinget for Hensigtsmæssigheden af Leblancs Methode, som imidlertid først blev offenligt bekjendt i Aaret 1797. Som saa ofte har været Tilfældet, døde ogsaa denne Opfinder i Fattigdom, medens mangfoldige Fabrikanter berigede sig ved Anvendelsen af den nye Methode. Medens man i Frankrig hurtigt byggede flere Fabriker efter Leblancs Methode, gik der næsten en Menneskealder, forinden den blev indført i England, hvis Sodaindustri dengang var stærkt beskyttet ved Toldforholdene; først da i Aaret 1823 en Indførselstold af omtrent 1½ Pund Sterling pr. Ton Soda blev ophævet, skete der en Forandring i denne Retning, og det følgende Aar byggede James Muspratt i Nærheden af Liverpool den første store Sodafabrik efter fransk Mønster.

Allerede fra Aaret 1802 havde Loch i Newcastle en Sodafabrik efter Leblancs Methode; men den var kun meget lille, saa at den engelske Sodaindustries store Udvikling først daterer sig fra 1823. I Aaret 1802 var Prisen paa krystalliseret Soda 60 Pund Sterling pr. Tons; men ved den stigende Production faldt Prisen stadigt, saa at den i Aaret 1838 kun

var 5 Pund Sterling. Der indtraf da et pludseligt Omslag som en Følge af, at Kongen af begge Sicilierne monopoliserede Udførslen af Svovl, og Prisen blev 14 Pund Sterling. Den stigende Priis paa Svovl var en Spore for Fabrikerne til at søge efter andre Raaproducter, og det lykkedes efterhaanden næsten fuldstændigt at undgaae Anvendelse af Svovl, som blev erstattet ved Svovlkiis. Prisen faldt da atter jevnt, og den er nu lavere end i 1838, nemlig 4½ Pund Sterling pr. Ton krystalliseret Soda.

Der findes for Tiden 50 Sodafabriker i Storbritanien, hvis ugenlige Production er

3000 Tons calcineret Soda
2000 — krystalliseret Soda
250 — doppelt kulsuurt Natron
400 — Chlorkalk,

og de beskjæftige omtrent 10000 Arbeidere, uden at regne dem, der anvendes til Transport af Salt, Kul, Svovlkiis og Kalksteen. Omfanget af den engelske Sodafabrikation overstiger langt den franske; thi i Frankrig er det aarlige Forbrug af Salt til dette Øiemed 59000 Tons, medens det for England udgjør 260000 Tons.

Angaaende Omkostningerne ved Sodafabrikationen i England meddeles, at der til Fremstilling af et Ton calcineret Soda forbruges følgende Qvantiteter:

1¼	Tons	irlandsk Svovlkiis	til	Værdi	1	£	15	sh.
1	—	Natronsalpeter . .	-	—	»	-	12	-
1¼	—	Salt	-	—	»	-	10	-
1¼	—	Kalksteen	-	—	»	-	10	-
3¼	—	Kul	-	—	1	-	1	-
				I Alt	4	£	8	sh.

hvortil endnu kommer Arbeidsløn, Emballage, Renter af Kapital o. dl. Udgivten til Svovl (Svovlkiis) er altsaa en meget betydelig, og det er derfor en Sag af stor Betydning at finde en Methode, ved hvilken Svovlet kan gjenvindes. J. T.

Om Varmens Udstrømning af sædvanlige Varmvandsledninger,

af Stadsingenieur **A. Colding.**

Paa Grund af Varmens almindelige Udbredelse og store Indflydelse overalt i Naturen er der neppe nogen Deel af Naturvidenskaben, der har større Anvendelse end Varmelæren, og derfor heller neppe nogen Green af samme, hvori en klar Indsigt vil kunne bringe større Udbytte end Varmelæren. Der gives intet Legeme, hvori Varmen ikke er, skjøndt den er der i forskjellig Mængde, og intet Middel, som ligger os nærmere og benyttes i høiere Grad ved næsten alle Leiligheder, end netop Varmen, og dog er der i Sandhed kun faa Grene af Naturvidenskaben, der ere mindre bekjendte end Varmelæren. Ikke desto mindre ere vi komne mærkværdigt vidt ved Hjælp af den Kundskab til Varmen, som vi have; men netop dette viser Videnskabens Betydning og det Ønskelige i, at det maatte lykkes at naae en meget større Klarhed og Indsigt i Varmens Natur, Væsen og Virkemaade, end den vi nu besidde, og navnlig en saadan, at vi kunde blive istand til at behandle de Spørgsmaal, som her frembyde sig, paa en exact og med Naturen stemmende Maade; thi først da ville mange vigtige Spørgsmaal, der nu staae hen i det Uklare, blive løste, og Fremskridt af den største Betydning fremgaae af Resultaterne. Den overordentligt vigtige Rolle, som Varmen spiller i Naturen, berettiger til denne Antagelse; thi der er ingen Kraft i Naturen, som har større Indflydelse end Varmen. I Naturens store Huusholdning er det denne, som efter Vinterdvalen bringer Liv i Naturen, der kun hviler af Mangel paa Varme; det er den, som opsøger hvert lille Frø i Jorden og bringer det til at spire frem, som bringer Havet til at hæve sig til Skyer og spreder Vandet over Jorden til Ernæring og Udvikling af Alt, hvad der lever; nogle faa Graders større eller mindre Middelvarme udøver en mærkværdig Indflydelse saavel paa Vegetation som paa det

menneskelige Velvære. — Det er paa Varmens Indflydelse paa Stofferne i den levende og i den døde Natur, og navnligt paa de forskjellige Egenskaber, som et og samme Legeme erholder, eftersom det indeholder forskjellige Mængder af Varme, at hele den chemiske Kunst hovedsagenligt beroer, og det vilde utvivlsomt udøve en overordentligt stor Indflydelse paa Chemien, hvis vi f. Ex. vare istand til at angive for hvert enkelt Stof den chemiske Characteers Afhængighed af dets Temperatur. Det er ved Varmens Hjælp, at det bliver os muligt at føre Metallerne over i saadanne Tilstande, at vi kunne bearbeide dem til nyttige Maskiner og Redskaber for det daglige Liv, hvor disse, paa Grund af de forandrede Temperaturforhold, sædvanligt have heelt forskjellige Egenskaber fra dem, som de havde, da de bleve bearbeidede. Det er ved Varmens Omdannelse til bevægende Kraft, at vi ere blevne istand til i en tidligere ukjendt Grad at beherske Naturen, og Dampmaskinen, denne Nutidens største Opfindelse, hvori Omdannelsen foregaaer, kan med Rette betragtes som et Udtryk for det Standpunkt, hvorpaa vi befinde os med Hensyn paa Varmens Brug. Men Dampmaskinen viser ikke blot, hvor høit vi for Tiden staae i technisk Henseende over en tidligere Tid, da denne Maskine ikke var kjendt, den viser tillige, at vi endnu ere overmaade langt fra at have naaet den Indsigt, vi stedse mere og mere maae haabe at naae, saaat vi ikke alene kunne benytte Naturens Kræfter, men tillige kunne benytte dem paa den heldigste og meest økonomiske Maade; thi betragte vi den Nyttevirkning, som Dampmaskinen for Tiden giver i Forhold til den Virkning, som den vilde kunne give, hvis den var fuldkommen, hvis der intet Tab fandt Sted, saa finde vi, at der i Reglen ikke gives nogen anden Maskine, der er saa ufuldkommen som Dampmaskinen. Medens man f. Ex. ved vel indrettede Vandhjul faaer en Nyttevirkning af c. 75 pCt. af den hele mulige Virkning, saa maa man med Beklagelse erkjende, at ved hvad vi kalde vel indrettede Dampmaskiner spildes endnu sædvanligt

10 til 20 Hestes Kraft for hver Hests Kraft, der vindes af Kullene. Skulde jeg nævne en Maskine, som i den Henseende kunde lignes ved Dampmaskinen, saa vilde jeg nævne de saakaldte Strømhjul, der som bekjendt ere Vandhjul, der anbringes paa fastliggende Pramme i en Flod og bevæges rundt ved Flodens Strømning under samme, og jeg skulde saameget mere sammenligne Dampmaskinen dermed, som Constructionen af denne Slags Vandhjul viser hen paa et første Stadium i Vandhjulenes Historie, paa en Tid, da man lod Hovedstrømmen flyde forbi uden at afgive nogen Arbeidsmængde til Maskinen, og dog havde man vistnok Grund til at føle sig stolt af at have været istand til at udtænke og udføre et Strømhjul. Saalænge der er Vand nok, er Strømhjulet fortræffeligt, og hvis der var Kul nok, saa kunde Dampmaskinen med dens nuværende Fuldkommenhed ogsaa være det; men Kullene koste Penge, Kullagene ere ikke uudtømmelige, og deri ligger der en stor Opfordring til at bringe Kulforbruget ned til et Minimum. For Vandhjulene har man for længe siden lært at indskrænke den spildte Kraft til en lille Brøk af det Hele, og for Dampmaskinen har man ogsaa efterhaanden lært at formindske Krafttabet mere og mere; men endnu er der som antydet meget tilbage at ønske og at udrette, før Nyttevirkningen naaer en lignende Størrelse, som ved andre Arbeidsmaskiner, og vi tør sikkert forudsige, at dertil komme vi ikke, før Varmelæren er kommen paa et andet Trin end nu for Tiden. Som det gaaer med Dampmaskinen, saa gaaer det i Almindelighed, hvor Varme udvikles og benyttes. Af Brændmaterialets Varmemængde (Brændeværdie) erholder man i Reglen kun en Deel, og af denne Varmemængde spildes sædvanligt det Meste.

Da Varmen er af en saa bevægelig Natur, er det naturligviis af den største Betydning at have en grundig Kundskab til Legemernes Varmeledningsevne; men betragte vi, hvad der i denne Henseende er bekjendt, saa see vi, at det

er meget Lidt, vi vide derom, og ligesaa Lidt kjende vi til forskjellige Legemers Varmeudstraalingsevne. Over Varmeledningsevnen af forskjellige Legemer er der udført adskillige Forsøg; men de staae næsten alle i Strid med hinanden; iblandt de saaledes undersøgte Legemer er Kobberet et af dem, hvis Varmeledningsevne er bedst bestemt, og dog har Professor Ångström i Upsala nylig viist[1], at medens Kobberets Varmeledningsevne er

efter Clement . . . . . 0,231 VE.
efter Thomas & Laurent . . . . . 1,22 -
og efter Péclet . . . . . 19,11 -

saa er dets Varmeledningsevne sandsynligviis endnu

henved 5 Gange større end det største af disse

Tal, nemlig omtrent . . . . . 91,00 -

idet Varmeledningsevnen udtrykkes ved den Varmemængde, som pr. Secund strømmer igjennem en Kobberplade af 1^{mm} Tykkelse og 1 □ Meters Overflade, formedelst en Differenstemperatur af 1^{0} C., og denne Varmemængde udtrykkes i Varme-Eenheder (VE.), som kunne opvarme 1 Kilogram Vand 1^{0} Celsius. For Jernet finder Ångström et lignende Resultat, nemlig, at medens Péclet har angivet Varmeledningsevnen for Jern at være . . . . . 7,25 VE.

saa er den i Virkeligheden . . . . . 16,25 -

Herved skal jeg bemærke, at efter Ångströms Undersøgelser er Forholdet mellem Kobberets og Jernets Varmeledningsevne omtrent det samme, som Wiedemann og Franz tidligere have fundet ved deres Undersøgelser over Forholdet mellem Varmeledningsevnen for forskjellige Metaller[2], hvad derimod ingenlunde er Tilfældet med de tidligere af Despretz angivne Forholdstal. Antage vi Wiedemanns relative Bestemmelser, der formodenligt ere de bedste, som haves, for at være nogen-

---

[1] Pogg. Ann. B. 114 p. 513.
[2] Pogg. Ann. B. 89 p. 497.

lunde paalidelige, og Ångströms ovenangivne absolute Bestemmelser af Kobberets Varmeledningsevne for at være rigtige, saa finde vi Varmeledningsevnen for efterstaaende Metaller, der ere undersøgte af W. og F., at være følgende:

for Sølv	c.	124	VE.
- Kobber	-	91	-
- Guld	-	$65\frac{3}{4}$	-
- Messing	-	$28\frac{1}{2}$	-
- Tin	-	18	-
- Jern	-	$14\frac{3}{4}$	-
Ifølge Ångström $16\frac{1}{4}$.			
- Staal	-	$14\frac{1}{3}$	-
- Bly	-	$10\frac{1}{2}$	-
- Platin	-	$10\frac{1}{2}$	-
- Nysølv	-	$7\frac{3}{4}$	-
- Wismuth	-	$2\frac{1}{4}$	-

Herved maa imidlertid erindres, at alle disse Forholdstal, ligesom ogsaa Ångströms Bestemmelser over Kobberets og Jernets Varmeledningsevne, grunde sig paa en Formel for Varmens Forplantelse, der er baseret paa den af Newton oprindeligt opstillede Lov, hvorefter Varmestrømmen skulde være ligefrem proportional med den Temperatur, som udgjør Forskjellen mellem Varmegraden af det Legeme, som afgiver, og det, som modtager Varmen; men da denne Lov i Almindelighed betragtes som urigtig, undtagen for ganske smaa Temperaturdifferenser og under constant Temperatur af det Medium, som omgiver det varme Legeme, i Henhold til Dulong og Petits Forsøg, saa er det indlysende, at som Sagen nu staaer, maa det betragtes som tvivlsomt, om de angivne Værdier for Varmeledningsevnen ere paalidelige, og Tvivlen forøges derved, at det directe Forsøg over Kobberets Varmeledningsevne, som er foretaget af Clement o. fl., aldeles ikke stemmer med det her opstillede Tal.

Det er dog ikke alene ved Spørgsmaalet om Legemernes Varmeledningsevne, at der er Uklarhed tilstede; denne træffe vi i ligesaa høi Grad i flere vigtige Spørgsmaal, bl. A. ved Bestemmelsen af den Varmemængde, som udstrømmer i en Tidseenhed af Overfladen paa et givet Legeme, naar dettes Varmegrad, saavelsom Varmegraden af det omgivende Medium, er bekjendt. Det hjælper os i den Henseende ikke stort, at vi til Bestemmelse heraf have Dulong og Petits bekjendte Formel:

$$v = A\ (a^{\vartheta} - a^{\vartheta_0}) + B\,.\,b^{\alpha}\,.\,(\vartheta - \vartheta_0)^{\beta},$$

hvori v betegner den omhandlede Varmemængde,

A en Størrelse, som afhænger af Legemets Natur,

a en Constant, hvis Værdi er 1,0077,

ϑ Legemets Temperatur i Grader efter Celsius,

ϑ_0 Mediets — — —,

B en Størrelse, som afhænger af Legemets Form og Mediets Natur,

b Barometerstanden i Mediet,

α en Størrelse, som afhænger af Mediets Natur,

β en Constant, hvis Værdi er 1,233;

thi vi vide ikke engang sikkert, om denne Formel er ganske tilforladelig. Var dette givet, og kunde vi dernæst i hvert enkelt Tilfælde bestemme alle de ubestemte Størrelser, som indgaae i denne Formel, saa vilde vi jo vistnok være istand til i alle forekommende Tilfælde at bestemme Varmemængden v; men nu er det et Factum, at naar vi undtage nogle specielle Tilfælde, som Péclet har behandlet i sin Haandbog over Varmen og dens Anvendelser i Kunst og Industri, saa kjende vi næsten Intet til flere af de ubestemte Størrelser, som indgaae i ovenstaaende Formel, og angaaende de af Péclet undersøgte specielle Tilfælde bemærker han selv udtrykkeligt, at Beregningerne kun kunne være tilnærmelsesviis rigtige indenfor visse snevre Grændser, samt at Hensigten med de udførte Beregninger blot er, at de skulle tjene Con-

structeuren til Veiledning i praktiske Spørgsmaal. Det maa derfor ganske vist indrømmes, at vi endnu ere saa langt tilbage med Hensyn paa Kundskab til Varmens Forplantelse og Udbredelse i Legemerne, at man paa Videnskabens nuværende Standpunkt har Lidet eller Intet at støtte sig til, naar man vil udføre Anlæg, der grunde sig paa Temperaturforhold, som falde udenfor de af Péclet undersøgte. Hvad vi nærmest mangle, er Resultater af gode og paalidelige Forsøg, som kunne lære os, hvorvidt Dulongs Formel er paalidelig, og hvilke Værdier Constanterne i saa Tilfælde have.

Beskjæftiget med Controllen af Anlæget af et Perkinsk Varmeapparat i en af Kjøbenhavns Kirker, blev det mig klart, at det vilde være muligt at bestemme Loven for Varmens Udstrømning af en Varmvandsledning ved forskjellige Temperaturer paa en fuldkomnere og mere directe Maade end hidtil, og at det saaledes kunde blive muligt at erholde Resultater, som ikke alene havde Betydning for det praktiske Liv, men tillige kunde danne Grundlag for en Bedømmelse af Dulong & Petits Formel og dens Paalidelighed i Sammenligning med den simple Newtonske Lov. Anbringer man nemlig en lang cylindrisk Varmvandsledning paa en saadan Maade, at den i sin hele Længde ligger frit i Luften, og lader man derefter en constant Strøm af varmt Vand flyde gjennem samme, saa vil det ikke vare lang Tid, før Temperaturen antager en constant Værdi for hvert enkelt Punkt af Ledningen, idet Varmetab og Varmetilgang snart holde hinanden i Ligevægt. Men naar det Tidspunkt er indtraadt, da Varmetilgang og Varmeafgang holde hinanden i Ligevægt langs hele Ledningen, saa vil der gjennem Ledningens Overflade netop udstrømme en saa stor Varmemængde, som Vandstrømmen taber ved at passere Ledningen, og da denne har et constant Tversnit, og Strømmen altsaa har en constant Hastighed, saa er det klart, at Temperaturen maa aftage jevnt langs den hele Ledning. Den Temperatur, som finder Sted langs ad Ledningen, er man

istand til at bestemme med en stor Grad af Nøiagtighed, ved paa forskjellige Punkter af Vandledningen at indskrue smaa Maalerør af Jern, forsynede med Metalbunde og deelviis fyldte med Qviksølv, saa dybt i den betragtede Vandledning, at Qviksølvmassen bliver heelt omgivet af den varme Vandstrøm; thi man behøver da kun at indsætte et Thermometer i disse Maalerør for ligefrem at kunne observere Vandstrømmens Temperatur i det Punkt, hvor Maalerøret er anbragt. Naar man paa denne Maade har bestemt Vandets Temperatur for en Række af Punkter, og har gjentaget denne Temperaturbestemmelse saa ofte, at man er sikker paa, at Temperaturen er tilstrækkeligt nøiagtigt bestemt, saa kan man afsætte alle Afstandene, fra Begyndelsespunktet til hvert enkelt Maalerør, som Abscisser og de tilsvarende Temperaturer som Ordinater til en Curve, der vil angive Temperaturen for et hvilkensomhelst Punkt af Ledningen. Men betænke vi da fremdeles, at Vandet gjennemstrømmer Ledningen med en constant Hastighed, og antage vi at have indrettet det saa, at Vandet bestandigt træder ind i Ledningen med samme Temperatur, saa vil det varme Vand, naar Temperaturforholdene ere permanente for alle Punkter af Ledningen, stedse ankomme til ethvert Punkt af Ledningen med den Temperatur, som er bestemt ved den omtalte Temperaturcurve, og da de Længder, som Vandet har gjennemløbet, ere proportionale med de Tider, som Vandet har været underveis, — med Afkjølingstiderne, — saa kan deraf sluttes, at den omhandlede Temperaturcurve vil fremstille den søgte Lov for Temperaturens Aftagelse med Tiden.

Jeg har udført forskjellige Rækker af Forsøg over Varmens Udstrømning af sædvanlige Vandledningsrør af Jern, og navnligt har jeg dertil benyttet 2 Ledninger, den ene af trukne Rør af 1 Tomme i indvendig Diameter og 208 Fods Længde, den anden af Støbejern af 4 Tommers indvendig Lysning og 46½ Fods Længde; hvoraf den første blev forsynet med 9, den

anden med 5 Maalerør. Rørledningerne, som bleve opstillede paa Vandværkspladsen Syd for Kulhuset i en Høide af 2 til 4 Fod over Jorden, bleve ved Ledninger satte i Forbindelse med en af de i Brug værende Dampkjedler, hvori Dampspændingen stadigt holdes paa 39 à 40 Pd. Tryk paa □^{tom}, der svarer til en Temperatur af mellem 131 og 134° C., og denne Forbindelse fandt Sted ved Bunden af Dampkjedlen, for at man stedse kunde være sikker paa, at Ledningen var fyldt med Vand. Saavel ved Indløbet som ved Udløbet vare Forsøgsledningerne forsynede med Haner, hvormed Vandstrømmen kunde reguleres, og det var da navnligt ved at indstille Afløbshanen, at Vandføringen blev bestemt, medens Indløbshanen stedse var heelt aaben under Forsøgene. Det Nærmere om Apparatets Indretning og Forsøgenes Udførelse vil senere blive beskrevet i Videnskabernes Selskabs Skrifter, hvortil jeg i den Henseende maa henvise; her skal jeg blot bemærke, at jeg over Temperaturaftagelsen ved den 1-tommige Ledning har udført 31 Rækker af Forsøg, der ere ordnede i 6 Grupper efter Vandføringen, hvis Resultater vise en saa stor indbyrdes Overeensstemmelse, at man ved at gaae ud fra en enkelt Række af Forsøg næsten vilde erholde samme Resultat, som naar man tager Middeltallene af alle de forskjellige Rækker, der henhøre til samme Gruppe af Forsøg, og som ere foretagne under samme ydre Veirforhold, umiddelbart efter hinanden. Resultatet af alle disse Forsøg er dette, at Dulong og Petits Formel for Varmens Udstrømning ikke stemmer med Forsøgene, hvorimod den simple Newtonske Lov, ifølge hvilken Varmetabet i en Tidseenhed er proportionalt med den Varmegrad, hvormed Ledningens Varme overstiger den omgivende Lufts Varme, stemmer fuldkomment med Forsøgene, idetmindste indtil en Temperaturdifferens af 125° C. og sandsynligviis for endnu meget større Varmegrader. I min Afhandling i Videnskabernes Selskabs Skrifter har jeg viist, at Lovene for Varmens Fordeling og Bevægelse i horizontalt-

liggende Varmvandsledninger kunne fremstilles ved følgende Formler:

$$T = \frac{55300}{1 + 0{,}05 \cdot H} \cdot \frac{d^2}{D} \log\left(\frac{u_0 - \vartheta_0}{u - \vartheta_0}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \text{(A)}$$

$$x = \frac{70400}{1 + 0{,}05 \cdot H} \cdot \frac{Q}{D} \log\left(\frac{u_0 - \vartheta_0}{u - \vartheta_0}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \text{(B)}$$

$$(u - \vartheta_0) = (u_0 - \vartheta_0)\, e^{-0{,}000042\,(1 + 0{,}05 \cdot H)\frac{D}{d^2} \cdot T} \quad \ldots \text{(C)}$$

$$w = 0{,}00064\,(1 + 0{,}05 \cdot H)\,(u - \vartheta_0) \quad \ldots\ldots\ldots \text{(D)}$$

hvori T betegner den i Secunder udtrykte Tid, som Vandet behøver for at gjennemløbe en Længde, udtrykt i Fod, = x af en cylindrisk Jernledning, hvis indre Diameter er d, og hvis ydre Diameter er D, begge udtrykte i Fod; u_0 betegner Ledningens Temperatur efter Celsius i det Punkt, for hvilket T = o og x = o; u fremstiller Ledningens Temperatur i det Punkt, hvis Afstand = x, og ϑ_0 betegner Temperaturen af den omgivende Luft; Q er Ledningens Vandføring pr. Secund, udtrykt i Cubikfod; w betegner den Varmemængde, som udstrømmer pr. Secund igjennem 1 □ Fod Overflade paa Ledningen, naar Differenstemperaturen er $(u - \vartheta_0)$; H betegner Vindens Hastighed udtrykt i Fod, hvormed Luften stryger hen over Ledningen, og endelig »log« betegner den brigg. Logarithme, samt e = 2,71828.... Grundtallet for de naturlige Logarithmer. Efterat Forsøgene med den 1-tommige Ledning vare tilende, blev der udført tilsvarende Forsøg med den omtalte 4-tommige Støbejernsledning, hvis Overflade, ligesom den foregaaende, næsten var fri for Rust, men hvorved der forøvrigt var den Forskjel fra den førstnævnte, at medens samme havde sin naturlige, metalliske Overflade, saa havde denne Ledning faaet et tyndt Overtræk af Steenkulstjære, der var paastrøget Rørene i Støberiet, medens de endnu vare varme. Ved Forsøgene med denne 4″ Ledning bleve alle ovenanførte Formler fuldstændigt stadfæstede, idet det viste sig, at skjøndt de vare dannede paa det Grundlag, som Forsøgene med den

1-tommige Ledning havde givet, saa stemmede de dog ganske med Forsøgene ved den 4-tommige Ledning, alene med den Forskjel, at det synes, at Varmetabet her kun omtrent var $\frac{2}{3}$, af hvad det var ved en ligestor Overflade, lige Tid og lige Temperaturdifferens ved den rene metalliske Overflade.

Jeg havde imidlertid ogsaa indrettet det saa, at jeg kunde undersøge Temperaturaftagelsen i Ledningen under variable Temperaturforhold og navnligt paa følgende Maade: Efterat Temperaturen af Ledningen var bleven permanent, bestemte jeg først, under den givne Vandføring, Temperaturen i de forskjellige Maalerør, og derpaa lukkede jeg Afløbshanen i et givet Øieblik og observerede derefter Temperaturen af Vandet fra Tid til anden under Ledningens Nedsvaling, efterat Vandføringen var Nul. Her viste der sig nu det mærkelige Phænomen, at under disse Forhold fulgte Temperaturtabet ikke mere den simple Newtonske Lov, men fra det Øieblik, da Afløbshanen blev lukket, aftog Varmegraden i et hurtigere Forhold, end naar Vandet circulerede i Ledningen; men efterhaanden som Temperaturen aftog, nærmede Hastigheden sig til den, som svarede til den Newtonske Lov, ganske overeensstemmende med de Resultater, som Dulong & Petit have fundet ved deres Forsøg. Imidlertid, da de tidligere omtalte Forsøg saa aldeles bestemt bekræftede Rigtigheden af den Newtonske Lov, saa var det mig klart, at naar denne Lov er rigtig under permanente Temperaturforhold, saa maa den ogsaa være rigtig i hvert Øieblik, enten Temperaturen er variabel eller ei, og deraf sluttede jeg, at det kun maatte være tilsyneladende, at den Newtonske Lov var ugyldig, naar Temperaturen var aftagende, hvilket bestyrkedes derved, at Temperaturen, efter Aflukningen for Vandet, strax viste en hurtigere Aftagen, end naar Vandet var i Bevægelse. Jeg antog da, at Afvigelsen fra den Newtonske Lov sandsynligviis maatte hidrøre derfra, at Temperaturen ved Overfladen af Ledningen maatte sænke sig hurtigere, efterat Vandtilstrømningen og

dermed Varmetilførselen var standset, hvorimod Vandtemperaturen i det Indre af Ledningen sandsynligviis maatte aftage langsommere end efter den Newtonske Lov, og Forsøg, som jeg derover har udført, have bestyrket mig i denne Antagelse. Jeg lod nemlig et længere Maalerør indsætte i et Stykke 6-tommige Rør, der var anbragt paa Midten af den 4-tommige Ledning som et Slags Muffestykke for tvende 4-tommige Rør, og dette Maalerør blev indskruet saa dybt i Ledningen, at Temperaturen kunde bestemmes for forskjellige Dybder fra $1\frac{1}{4}$ Tomme over til $1\frac{1}{4}$ Tomme under Ledningens Axe. Jeg observerede da Temperaturen i forskjellige Dybder af dette Maalerør, under en bestemt Vandføring og under permanente Temperaturforhold, og fandt den høieste Temperatur i et Punkt, som laae 1,3 Tomme over Ledningens Axe, samt at Temperaturen derfra aftog regelmæssigt nedad imod Bunden af Ledningen med Differenser, der voxede som Qvadratet af Dybden under det Punkt, hvori Temperaturen var et Maximum og forøvrigt saaledes, at Temperaturforskjellen mellem Bunden og Maximumspunktet udgjorde $7\frac{1}{3}$ Grad. Ved derefter i et givet Øieblik at lukke Afløbshanen og fra Tid til anden at bestemme Temperaturaftagelsen i forskjellige Dybder, fandt jeg, at Temperaturen strax sank meget hurtigere i det dybeste Punkt af Maalerøret, og meget langsommere i Nærheden af det omtalte Maximumspunkt, end ifølge den Newtonske Lov; at Hastigheden, hvormed Temperaturen aftog, voxede i Maximumspunktet og aftog i Nærheden af Ledningens Overflade i Løbet af en halv Times Tid imod een og samme Størrelse, indtil Hastigheden efter denne Tids Forløb var lige i alle Punkter af Ledningen, ganske følgende den Newtonske Lov. Den fundne Uovereensstemmelse imellem Afkjølingshastigheden og den Newtonske Lov og Samstemningen med Dulongs Formel har saaledes viist sig at være et blot tilsyneladende Phænomen, som beroer paa, at det varme Legeme pludseligt er bragt ind under andre Forhold, der kræve en anden For-

deling af Varmen i Legemet. Jeg har derfor faaet den Tanke, at ligesom det er utvivlsomt, at Dulong og Petits Formel vil føre til et urigtigt Resultat, naar der er Spørgsmaal om at bestemme den Varmemængde, som udstrømmer af en Varmvandsledning, der befinder sig under permanente Temperaturforhold, saaledes er det ogsaa sandsynligt, at denne Formel i det Hele kun tilsyneladende fremstiller Loven for Varmetabet under en pludselig Forstyrrelse af Varmens indre Ligevægt i Legemet, hvorimod den Newtonske Lov er correct i alle Tilfælde.

Gaae vi ud fra den almindelige Differentialligning for Varmens Fordeling og Forplantelse i faste eller flydende Legemer, og anvende vi denne paa en Cylinder, hvori Temperaturen kun varierer saa lidt i Retningen af Cylinderens Axe, at man kan see bort fra den Varmestrøm, som derved fremkaldes i Retning af Axen, saa kan bemeldte Ligning skrives

$$\frac{du}{dt} = \frac{k}{\varrho \omega . r} \cdot \frac{d\left(r\frac{du}{dr}\right)}{dr},$$

idet k, ϱ og ω betegne Cylinderens Varmeledningsevne, Tæthed og specifiske Varme i det Punkt, hvis Temperatur efter Forløbet af Tiden t er u, og hvis Afstand fra Temperaturens Maximumspunkt er r. Af det fuldstændige Integral af denne Ligning finder man følgende Ligninger: 1) for Varmens Fordeling i den egentlige Vandledning, naar dens Temperaturforhold ere permanente, og den udstrømmende Varme udgaaer fra det gjennem Ledningen circulerende varme Vand,

$$u = B \log \left(\frac{A}{r}\right)$$

idet A og B ere Constanter,

og 2) for selve den varme Vandmasse, der afgiver Varmen til Ledningen, finder man, at Varmefordelingen med en stor Grad af Tilnærmelse kan fremstilles ved Formlen:

$$(U - u) = C. \frac{\varrho\omega}{k} . r^2 . (U - \vartheta)$$

idet U betegner Temperaturen i Maximumspunktet, og C er en arbitrær Constant, hvilken Formel stemmer aldeles med Resultaterne af de af mig udførte Forsøg. Ved Hjælp af denne Formel og de foran omtalte Forsøg over Temperaturen af Vandstrømmen i forskjellige Dybder har jeg bestemt Vandets Varmeledningsevne k og fundet samme = 3,8 VE, altsaa lidt større, end Varmeledningsevnen for Wismuth; men herved maa dog bemærkes, at Temperaturen af Vandet ikke er directe bestemt, men meget mere er betragtet som identisk med den i Maaleröret observerede Qviksølvtemperatur; det er derfor sandsynligt, at den fundne Værdi for Vandets Varmeledningsevne er lidt for stor.

Om Luftarters og Dampes Forhold med Hensyn til Indsugning og Udstraaling af Varme, af J. Tyndall.

Der er tidligere i dette Tidsskrift (p. 102) givet et Uddrag af Tyndalls og Magnus's omtrent samtidige Arbeider over Luftarters og Dampes Indsugning og Udstraaling af Varme. Det fremgik af disse, at om der end ikke fandt Overeensstemmelse Sted i numerisk Henseende mellem deres paa forskjellig Maade erholdte Resultater, dog Rækkefølgen, i hvilken Luftarter og Dampe maatte ordnes, omtrent var den samme. Kun for Vanddampenes Vedkommende vare Resultaterne modsatte, idet Magnus fandt, at de ikke forøgede Luftens Indsugning, medens Tyndall havde paaviist, at de i Luften paa en bestemt Dag indeholdte Vanddampe absorberede 13 Gange saa mange Varmestraaler som den tørre Luft. Senere har han endog fundet Tallet 60.

Tyndall har nu senere[1] udførligt paaviist Uholdbarheden af Magnus's Forklaring af Uovereensstemmelsen som hidrørende fra, at Tyndalls Steensaltplader skulde have været bedækkede med en Hinde af Kogsaltopløsning, der havde absorberet Varmen. Deraf har der ikke været Spor. Derimod beviser han, at Aarsagen er, at den Luft, som skulde prøves i det af Magnus benyttede Apparat (see d. T. p. 109 nederst), kom i umiddelbar Berøring baade med Varmekilden og med Thermosøilen. Varmekilden (Flaskens Bund) bliver derved afkjølet, og denne Afkjøling virker paa Thermosøilen som en Absorption, men over hundrede Gange stærkere end den Absorption, som virkeligt tilkommer Luften, hvoraf det forklares, at den ringe Forøgelse af Absorptionen af de tilledte Vanddampe ikke kan mærkes. At Thermosøilen har været i umiddelbar Berøring med Luften har ligeledes givet Magnus urigtige Resultater, idet den i Røret indstrømmende Luft opvarmes derved, at dens Bevægelse standses, ligesom den udstrømmende afkjøles. Luften meddeler øieblikkeligt sin Varme til Thermosøilen, hvorved Galvanometrets Naal giver Udslag paa over 90° til den ene eller den anden Side. Hertil har Magnus intet Hensyn taget.

Tyndall har nu fortsat sine Arbeider[2] og er baade kommet til nøiagtigere og til nye, overraskende Resultater. Det tidligere Apparat (d. T. p. 103) er i det Væsenlige bibeholdt, blot er Messingrøret erstattet af et Glasrør (paa 2′ 9″ Længde og 2,4″ Gjennemsnit) for ogsaa at kunne undersøge Luftarter, som angribe Messing, og i det Hele taget at kunne controllere det Indre af Røret. Da Glas er en daarligere Reflector, vilde der med en svag Varmekilde ikke kunne paavises de store Forskjelligheder, som de enkelte Luftarter

[1] Phil. mag. XXIII. p. 252.
[2] Pogg. Ann. CXVI. p. 1 og 289.

frembyde; han anvender derfor en Kobberplade, som under Forsøget ved Hjælp af en Lampe opvarmes til en constant Varmegrad, 300° C.

For nedenstaaende Luftarter fandt han ved een Atmosphæres Tryk de i første Række anførte Værdier. Luftens, Iltens, Qvælstoffets saavelsom Brintens Absorption ere satte som Eenhed og lige store, fordi Apparatet ikke kunde paavise nogen Forskjel. Da ved en saa ringe Absorption dennes Størrelse viser sig proportional med Mængden af den forhaandenværende Luft eller dens Tæthed, er det rimeligt, at de omtalte fire Luftarter ved 1″ Lufttryk kun ville udøve $\frac{1}{30}$ af deres Absorption. Vælges denne som Eenhed, faaes for de øvrige Luftarter de i den anden Række meddeelte Tal som Udtrykket for deres Absorption ved 1″ Spænding, beregnet efter Forsøg, anstillede ved denne Spænding.

	Ved en Spænding af 1 Atm. (30″ eng.)	Ved en Spænding af 1″ eng.
Atm. Luft	1	1
Ilt	1	1
Qvælstof	1	1
Brint	1	1
Chlor	39	60
Brom	—	160
Brombrinte	—	1005
Chlorbrinte	62	—
Kulilte	90	750
Kulsyre	90	—
Qvælstoftveilte	—	1590
Qvælstofforilte	355	1860
Svovlbrinte	390	2100
Grubegas	403	—
Svovlsyrling	710	8800
Oliedannende Gas . . .	970	7950
Ammoniak	1195	7200.

Ammoniak indsuger altsaa ved een Atmosphæres Spænding Varmen stærkest af alle Luftarter. Den lod næsten ingen Straaler gaae igjennem; thi en dobbelt Metalskjerm, anbragt mellem Søilen og Varmekilden, frembragte kun et ubetydeligt forøget Udslag. — Tabellen viser endvidere, at der aldeles ingen Overeensstemmelse finder Sted mellem Gjennemsigtighed og Diathermansi; thi de tunge, farvede Luftarter Chlor og Brom have Plads lige efter atmosphærisk Luft, medens den ufarvede oliedannende Gas absorberer Varmen stærkt, 130 Gange saa stærkt som Chlor og 50 Gange saa stærkt som Bromdamp.

Fremdeles sees det, hvorledes Brombrinte og Chlorbrinte absorbere stærkere end henholdsviis Brom og Chlor. Gaae vi nu ud fra, at et sammensat Molecul svinger langsommere end et enkelt, og at en Luftart absorberer de Svingninger, som ere isochrone med dens egne, saa indsees det, at de mere sammensatte Luftarter maae absorbere Varmestraalen stærkere, da disses Svingninger ere langsommere.

De nye Forsøg med Dampene gave følgende Absorptioner (Luftens Absorption ved 1 Atm. Spænding sat som Eenhed) ved Spændinger af 0″,1, 0″,5 og 1″,0 engelsk.

	0″,1	0″,5	1″,0
Svovlkulstof	15	47	62
Jodmethyl	35	147	242
Benzol	66	182	267
Chloroform	85	182	236
Methylalkohol	109	390	590
Jodæthyl	158	290	390
Amylen	182	535	823
Svovlæther	300	710	870
Alkohol	325	622	
Myreæther	480	870	1075
Eddikeæther	590	980	1195

	0″,1	0″,5
Propionsyreæther	596	970
Borsyreæther	620.	

Det sees heraf, at den svageste af dem, Svovlkulstofdampen, absorbere 15 Gange saa stærkt som atmosphærisk Luft af 300 Gange saa stor Spænding. Antages det fremdeles, at den atmosphæriske Lufts Absorption ved ringere Spænding end 1 Atm. er proportional med Spændingen, vil der ved 0″,1 Spænding blive 0,0033; da Borsyreætheren ved samme Spænding er 620, er dennes sidstes Absorption altsaa under disse Omstændigheder 186000 Gange saa stor. Den samme Virkning, som frembringes af Ammoniak af een Atmosphæres Tæthed, der næsten ganske standser Varmestraalerne (saa at sige er »sort« for Varmen), udøves ogsaa af Eddikeæther af 1″ (altsaa $\frac{1}{30}$) Spænding.

I Løbet af disse Undersøgelser gjorde Tyndall tilfældigviis en Iagttagelse, som blev af stor Betydning. Efter at have experimenteret med Alkoholdamp af 0,5 Tommes Spænding, som ved sin Absorption gav et Udslag af 72° paa Galvanometret, lod han atmosphærisk Luft strømme ind i Røret førend Dampen var udpumpet. Han saae da til sin Overraskelse Naalen gaae tilbage ikke blot til Nulpunktet, men endog svinge 25° ud paa den anden Side. Aarsagen hertil fandt han snart at være den, at den indstrømmende Luft opvarmes, idet dens Bevægelse standses, og meddeler sin Varme til Dampen, som altsaa istedetfor at absorbere Varmen, selv bliver en Varmekilde, der mere end ophæver den tidligere Absorption. Pumpes Luften atter ud, vil den i Røret værende Luft afkjøles, idet den udretter et Arbeide ved at fortrænge de første Luftdele, og der vil altsaa finde en Absorption Sted fra Thermosøilen og Galvanometernaalen vil slaae ud til modsat Side. Tyndall kalder disse to Varmetoninger Gassens dynamiske Opvarmning og dynamiske Afkjøling. Ved

Anvendelsen af denne er det lykkedes ham at studere Luftarternes og Dampenes Absorption og Udstraaling uden at anvende nogen ydre Varmekilde.

I dette Øiemed blev Varmekilden saavelsom den compenserende Terning fjernet og Thermosøilen rettet mod den ene Ende af Forsøgsrøret. Galvanometernaalen maatte pege paa 0. Derpaa indlodes Dampen i Røret, til den havde en Spænding af 0″,5, bagefter indledtes en regelmæssig Strøm af tør Luft, og Udslaget aflæstes. Efterat Naalen var vendt tilbage til 0°, udpumpedes Luften, og Udslaget til den anden Side aflæstes. Det første bestemte Udstraalingen, det sidste Absorptionen.

Tyndall havde den Tilfredsstillelse at see, at Dampene, undersøgte paa denne Maade, ordnede sig i samme Følgerække som ved de tidligere Forsøg. Tillige lykkedes det ham at meddele et slaaende Beviis for Borsyreætherens overordentligt stærke Udstraaling. Opvarmedes nemlig Borsyreæther af 0″,1 Spænding dynamisk i Røret paa den omtalte Maade, var Udslaget 50°; pumpede man nu Blandingen saa stærkt ud, at den tilbageblivende Luft kun havde en Spænding af 0″,2, var Dampmængden kun $\frac{1}{150}$ af den oprindelige, Spændingen altsaa $\frac{1}{150} \cdot \frac{1}{300} = \frac{1}{45000}$. Udslaget ved Tilledning af Luft var 4,2°. Gjentoges Udpumpningen og den dynamiske Opvarmning paa samme Maade endnu to Gange, blev Udslaget 14° og Spændingen af Dampen $(\frac{1}{150})^3 \cdot \frac{1}{300} = \frac{1}{1012500000}$. Da den atmosphæriske Luft alene ved sin dynamiske Opvarmning frembringer et Udslag af 7°, bliver der endnu for Dampenes Virkning 7° tilbage. Vi see altsaa, at Virkningen af en Dampmængde, hvis Spænding ikke engang er en Tusindmilliontedeel, endnu er mærkelig; den Temperaturforhøielse, som skyldes denne, er neppe 0°,75 C.

Luftarternes Udstraaling har Tyndall bestemt paa samme Maade og fundet Overeensstemmelse med sine tidligere Forsøg.

A. T.

Joddampenes abnorme Farvespredning, af **F. P. Leroux**[1].

Leroux har viist, at et med Joddamp fyldt Prisme frembringer et Spectrum, som bestaaer af to Dele, een rød og een blaa, som støde op til hinanden, men at Farvernes Orden var den omvendte, saaat altsaa et Prisme fyldt med Joddamp bryder de røde Straaler stærkere end de blaae. Han har overbeviist sig om 1, at Forklaringen ikke kan søges i en Særegenhed ved Apparatet eller de anvendte Glas. 2, at Joddampenes Dispersion er den modsatte af Glassets, idet et Glasprisme, som bryder til samme Side og ligesaa stærkt som Joddampen (11′), achromatiserer Billedet. 3, at det Lys, som træder ind som rødt, ogsaa udtræder med denne Farve, og at det samme gjælder for det blaae Lys. Lysstraalerne undergaae altsaa ingen Forandring i Prismet. 4, at Dispersionen af Luften, hvori Prismet staaer, Intet har at sige, idet den kun udgjør nogle faa Secunder, medens Joddampenes er 30″.

Farvespredningen forholder sig omvendt som Varmegraden.

A. T.

Luftarters Varmeledningsevne, af **R. Clausius**[2].

Ifølge Theorien tænkes Luftarterne som bestaaende af Moleculer, der have en fremskridende retlinet Bevægelse i alle Retninger, idet de ved Stød deels imod de begrændsende Vægge, deels mod hverandre indbyrdes kastes tilbage efter Loven for elastiske Legemer. De forskjellige Moleculers Hastighed kan saaledes være forskjellig under fuldkomment normale Forhold, naar Varmegraden er eens gjennem hele Massen. Tænkes en saadan Luftmasse indesluttet mellem to parallele Vægge, af hvilke den ene opvarmes, da vil, naar Tyngden ikke tænkes virkende, Varmen forplante sig til den

[1] Compt. rend. den 21de Juli 1862.
[2] Pogg. Ann. CXV. p. 1.

anden Væg ved Ledning uden Strømninger. Holdes den varme Vægs Temperatur constant, vil der snart indtræde et Ligevægtsforhold gjennem hele Luften, idet Temperaturen paa ethvert Punkt i et Plan, parallelt med Væggen, er den samme, men de forskjellige Planer have en Varmegrad, aftagende med Afstanden fra den varme Væg. Det antages nu, at Moleculernes Hastigheder tiltage med Varmegraden, og Varmens Forplantning gjennem Luftens hele Tykkelse er altsaa blot en Meddelelse af den forøgede Hastighed, som Moleculerne faae i Berøring med den varme Væg gjennem alle de paafølgende Lag. Jo fuldstændigere dette skeer, desto større er Ledningsevnen.

Clausius er nu ved en mathematisk Udvikling naaet til følgende Slutningsformel for Luftarternes Ledningsevne G

$$G = -k\sqrt{1+\alpha t}\frac{dt}{dx}.$$

hvor t er Luftens Varmegrad, x er Abscissen, idet til Abscisseaxe tages en Linie lodret paa de to Planer, positiv i den Retning, hvori Varmen forplanter sig. I Formlen er »dt« den uendeligt lille Formindskelse i Temperaturen t, svarende til en uendeligt lille Forflyttelse i Retning bort fra og lodret paa den varmere Væg (i Retning af de positive x'er); α er Luftens Udvidelsescoefficient; k er en for enhver Luftart constant Størrelse, som kun afhænger af denne Luftarts Natur. Tilnærmelsesviis beregnet blive $k = 202{,}1 \cdot \frac{\gamma}{\sqrt{\sigma}}\varepsilon$, hvor γ er Varmefylden, σ Vægtfylden og ε den normale Gjennemsnitsveilængde mellem to Sammenstød. ε er ikke nødvendigviis lige stor for forskjellige Luftarter; men der er ingen Grund til at antage den for større i lette Luftarter end i tunge, da den forholder sig omvendt som Virkningssphærens Radius. Naar den altsaa ikke er større i lettere Luftarter, indsees det, at Brøken $\frac{\varepsilon}{\sqrt{\sigma}}$ og tillige Ledningsevnen maa blive større i dette Tilfælde end ved de tungere Luftarter.

Clausius uddrager nu følgende Slutninger:

1. Luftarter lede Varmen betydeligt slettere end Metaller. Ledningsevnen for atmosphærisk Luft ved 0° beregnes at være 1400 Gange saa ringe som for Bly.

2. Ledningsevnen afhænger af Luftartens Temperatur, i samme Forhold som Lydens Hastighed.

3. Ledningsevnen er under visse Grændser uafhængig af det Tryk, som Luftarten er underkastet.

4. Lette Luftarter lede Varmen bedre end tunge. Brint maa derfor lede bedst.

Det vil erindres, at Magnus ved sine Undersøgelser (dette Tidsskrift p. 107) er kommet til samme Resultat med Hensyn til Brinten.

A. T.

Et naturligt Carbonat af Leerjord og Kalk, af J. H. Gladstone og G. Gladstone[1].

Ved Hove i Nærheden af Brighton findes Revnerne i den øvre Kalk udfyldt med et Mineral, som er hvidere end den omgivende Kalk. Det viste sig at være sammensat efter Formlen $SiO^2 . 2Al^2 O^3 + 9HO$ med vexlende Mængde af indblandet kulsuur Kalk. Det synes derfor at være Collyrit, hvis Formel har eet Æqvivalent Vand mere.

I en anden Deel af samme Kalkbrud traf Forfatterne nogle Exemplarer af dette Mineral, som vare mærkelige ved, at de indeholdt mere Kulsyre end nødvendigt til at mætte Kalken. Fire forskjellige med den største Omhyggelighed udførte Analyser gave følgende Resultat:

	I.	II.	III.	IV.
Kiselsyre	6,22	5,87	5,41	5,30
Leerjord	41,04	39,58	36,32	40,51
Kulsyre	10,91	14,77	18,15	14,14

[1] Phil. mag. XXIII. p. 401.

	I.	II.	III.	IV.
Kalk	7,37	11,22	11,62	9,18
Vand	33,16	28,56	29,16	30,87
Tab og Spor . . .	1,30			
	100,00	100,00	100,00	100,00

Da nu

7,37 D. Kalk neutralisere 5,79 D. Kulsyre, bliver der tilovers 5,12

11,22 — — 8,81 — — — 5,96

11,62 — — 9,13 — — — 9,02

9,18 — — 7,20 — — — 6,94

I tre af Tilfældene er Kulsyren omtrent tilstrækkelig til at danne et tvekulsuurt Salt, enskjøndt dette ikke kjendes i fast Tilstand. Men det var muligt, at Leerjordens bekjendte Evne til at unddrage Stoffer fra Opløsning, kunde have bevaret det i denne Form. Neutral kulsuur Kalk fandtes kun som Spor, idet Stoffet, efter i fiindeelt Tilstand at være blevet behandlet med Kulsyre under Vand, meget nær beholdt sin Sammensætning.

Mineralets Forhold under Opvarmning er oplysende med Hensyn til Forbindelsens Natur: Udsættes Mineralet, efter at være tørret i det lufttomme Rum for en Varme af 100° C., taber det hverken Vand eller Kulsyre; opvarmet stærkere, dog ikke til begyndende Rødglødhede, afgiver det ikke blot Vandet og Overskudet af Kulsyre, men ogsaa endeel af den til Neutralisationen af Kalken nødvendige; ved svag Rødglødhede i en bedækket Digel afgiver det næsten al Kulsyre; men den ringe tilbageblevne Mængde kan ikke uddrives, selv ved meget høi Varme. Da nu et Leerjordcarbonat rimeligviis vilde decomponeres ved lav Varme, og tvekulsuur Kalk ligeledes reduceres til neutral kulsuur Kalk, er det rimeligere at antage, at vi her have et Dobbeltsalt af Leerjord og Kalk med Kulsyre, hvilket lettere afgiver sin Kulsyre end kulsuur Kalk gjør det. — Mineralet er derfor rimeligviis Collyrit med en for-

anderlig Mængde af et Hydrat af et Dobbeltsalt af kulsuur Leerjord og kulsuur Kalk.

Forfatterne have paa kunstig Maade dannet eet saadant Dobbeltsalt, med tre Gange saa stor Mængde Kulsyre som Kalk, og et andet, i hvilket Forholdet var det samme som i Mineralet. A. T.

Om Vandets Frysning i Opløsninger, af Fr. Rüdorff[2].

Hovedhensigten med denne Afhandling er at paavise Saltmængdens Indflydelse paa Saltopløsningens Frysepunkt; men Forfatteren forudskikker nogle Bemærkninger og Forsøg, hvormed han paa en slaaende Maade imod Dufours Paastand[3] beviser, at en Saltopløsning ved at fryse udskiller Iis uden Saltkrystaller, og at Isens Saltholdighed hidrører fra Saltopløsning, som indesluttes mellem Isens enkelte Lameller.

En Kogsaltkrystal kan ikke existere i Iis, med hvilken den meget hurtigt vil danne en Saltopløsning; derpaa beroer netop Virkningen af Kuldeblandingen af Kogsalt og Iis. Men ogsaa et directe Beviis for den ovenfor fremsatte Paastand kan leveres. Lader man nemlig den ufarvede Opløsning af det dichroitiske Doppeltsalt Magnesiumplatincyanure fryse, vil den dannede Iis ikke strax vise Spor af Farvning; først naar den tilbageblevne Vandmængde ikke længer kan holde al Saltet opløst, farves Isen rød og grøn af udskilte Saltkrystaller. Et andet Beviis kan leveres ved Hjælp af en overmættet Opløsning af svovlsuurt Natron, som afkjøles under sit Frysepunkt. Kastes heri et Stykke Iis, udskiller sig kun Iis, og gjøres det samme Forsøg med et Stykke svovlsuurt Natron, dannes der blot Krystaller af dette Salt. Krystallerne kunne let skjelnes; thi paa Grund af Forskjellen i Vægtfylden flyder Isen ovenpaa, medens Saltet synker tilbunds. Hvis der nu samtidigt med

---

[1] Pogg. Ann. CXVI. p. 55.

[2] Bulletin de la societé Vaudoise des sciences naturelles Nr. 47.

lisdannelsen foregik en Udskillelse af Salt i Krystaller, vilde disse bevirke, at den øvrige Saltmasse størknede og sank tilbunds. Men da dette ikke er Tilfældet, have vi Ret til at antage, at der samtidigt med Isen ikke udskilles noget af det opløste Salt i krystalliseret Tilstand.

Saltopløsningernes Frysepunkt lykkedes det at bestemme med en Nøiagtighed af $\frac{1}{20}^0$ C. Først bestemtes det nemlig foreløbigt, derpaa afkjøledes Vædsken henved $\frac{1}{2}^0$ under denne Temperatur, hvorpaa et Sneekorn kastedes i den for at indlede Frysningen, samtidigt med at der rørtes rundt med Thermometret. Den Varmegrad, hvortil dette da steeg, noteredes som Frysepunktet. Paa denne Maade forhindredes Dannelsen af en større Mængde Is, hvorved den tilbageblivende Vædske vilde have faaet en væsentligt anden Sammensætning, som atter vilde have Indflydelse paa Frysepunktet.

Med den større Saltmængde falder Frysepunktet, og er denne Falden proportional med den opløste Saltmængde, vil Forholdet mellem disse to Størrelser være constant og betyde Frysepunktets Falden for een Vægtdeel opløst Salt. Paa denne Maade fandt han, at svovlsuurt Kali og Natron, Bromkalium og Jodkalium virke som vandfrie Salte. Ved andre Salte finder en saadan Proportionalitet ikke Sted for det vandfrie Salt; men hvis den finder Sted for et Hydrat, kan dettes Antal Æqvivalenter Vand beregnes af Forsøgene. Proportionalitetet erholdtes saaledes ved efterfølgende Hydrater: $Mn\,Cl + 12\,\dot{H}$, $Cu\,Cl + 12\,\dot{H}$, $Na\,Br + 8\,\dot{H}$, $Na\,J + 8\,\dot{H}$, $Cu\,Cl\,.\,Am\,Cl + 4\,\dot{H}$. Den samme Fremgangsmaade anvendtes paa Syrer og Baser med følgende Resultat: $H\,Cl + 12\,\dot{H}$, $H\,J + 8\,\dot{H}$, $\ddot{S} + 10\,\dot{H}$, $\dot{\ddot{N}} + 10\,\dot{H}$, $\dot{N}a + 4\,\dot{H}$, $\dot{K} + 5\,\dot{H}$, $Am + 2\,\dot{H}$. Disse Hydrater maae derfor antages dannede i Opløsningen.

I enkelte Tilfælde finder der Overeensstemmelse Sted mellem den Vandmængde, hvormed Substantsen findes forenet i Opløsningen, og Substantsens Krystalvand. Saaledes udkrystalliserer $\dot{K} + 5\,\dot{H}$ af en concentreret Opløsning, $Na\,Cl$

$+ 4\,\dot{H}$ af en Kogsaltopløsning under —9° C., ligesom ogsaa Chlorcalciumhydrat er sammensat $Ca\,Cl + 6\,\dot{H}$. Ved andre er den Vandmængde, hvormed Stoffet er forbundet i Opløsning, et simpelt Mangefold af Krystalvandet. Paa den anden Side er der Salte, som have Krystalvand, men dog kun virke paa Opløsningens Frysepunkt som vandfrie Forbindelser.

Ved Kogsaltopløsningen indtræder den mærkelige Dobbelthed, at den for alle Frysepunkter over —9° indeholder vandfrit Salt, men ved lavere Frysepunkter kun viser den ovenomtalte Proportionalitet for Hydratet $Na\,Cl + 4\,\dot{H}$. Der kunde nu være Spørgsmaal, om denne concentrerede Chlornatriumopløsning ogsaa ved høiere Varmegrad end —9° havde Hydratet opløst, eller med andre Ord, om ikke Concentrationen medvirker ligesaavel som Varmegraden. Dette er ialfald Tilfældet med Kobberchlorid, hvis Opløsning ved fortsat Concentration pludseligt forandrer sin blaae Farve til en grøn. Forsøgene over denne Opløsnings Frysepunkter vise nu ganske tydeligt, at $Cu\,Cl + 12\,\dot{H}$ findes opløst i den blaae, $Cu\,Cl + 4\,\dot{H}$ i den grønne Opløsning, og netop denne sidste Forbindelse udskiller sig af den concentrerede Opløsning.

Det vistes ovenfor, at Svovlsyren fandtes opløst som $\ddot{S} + 10\,\dot{H}$. Af Wiedemanns Undersøgelser fremgaaer det nu, at det Svovlsyrehydrat, som leder Elektriciteten bedst, indeholder 45,8^{gr} $\ddot{S}$ opløst i 100^{gr} Vand. Denne Blanding svarer næsten til Formlen $\ddot{S} + 10\,\dot{H}$. Hvorvidt dette er et tilfældigt Sammentræf, maae fremtidige Undersøgelser vise.

A. T.

Ny Methode til Fremstilling og Opdagelse af Plantealkaloider, af Uslar og J. Erdmann[1].

Methoden beroer paa Plantealkaloidernes store Opløselighed i Amylalkohol, navnligt under Medvirkning af Varmen,

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXX. p. 121.

og paa Tungopløseligheden af Alkaloidernes Forbindelser med Saltsyre. Af Opløsningen i Amylalkohol udtrækker reent Vand eller en alkalisk Opløsning intet Spor af Plantealkaloiderne, hvorimod Saltsyrevand udtrækker disse med Lethed og fuldstændigt af denne Opløsning.

Fremgangsmaaden er følgende: Den organiske Masse, i hvilken man formoder Alkaloider, findeles og udkoges med saltsyreholdigt Vand; man filtrerer, gjør Opløsningen alkalisk med Ammoniakvand og inddamper til Tørhed i Vandbad. Man udtrækker Residuet 3—4 Gange med varm Amylalkohol og filtrerer. Opløsningen blandes med kogende saltsyreholdigt Vand; den derved erholdte sure Opløsning rystes gjentagne Gange med Amylalkohol, indtil den er bleven farveløs. Den sure (vandige) Opløsning inddampes dernæst noget, fældes med Ammoniak og behandles atter med Amylalkohol. Ved Inddampning af den alkoholiske Opløsning bliver Alkaloidet tilbage i reen Tilstand; skulde det være lidt farvet, kan Rensningen med Amylalkohol gjentages.

Paa denne Maade har det været muligt at opdage meget smaa Mængder Alkaloider, der vare blandede med fremmede Stoffer, hvis Vægt var 200000 Gange Alkaloidets. Forfatterne antage denne Methode ikke alene skikket til Undersøgelser i Forgiftningstilfælde, hvorom nedenfor nærmere, men tillige anvendelig ved selve den fabrikmæssige Fremstilling af Plantealkaloider. J. T.

Om en regenererende Gasovn, anvendelig til Glassmeltning, Puddling, Opvarmning o. a., af C. W. Siemens [1].

De regenererende Gasovne, hvorom Talen her skal være, kunne anvendes med Fordeel, hvor der udkræves stor Hede, som til Smeltning af Glas, Staal og Malme, til Puddling og

[1] Foredrag, holdt i Institution of mechanical engineers d. 30. Juni 1862, refereret i Newtons London Journal XVI. p. 97 (Aug. 1862).

Sveisning af Jern, til Opvarmning af Gas- og Zinkretorter o. s. v. Brændslet, som gjerne kan være af en slettere Beskaffenhed, omdannes til Gas, hvis Varmeevne i det Øieblik, den ledes ind i Ovnen, bliver betydeligt forøget derved, at Gassen opvarmes næsten til Ovnens egen Temperatur, over 3000° F. (ɔ: 1650° C.). Virkningen forøges end yderligere ved, at den til Forbrændingen fornødne Luft ligeledes opvarmes til denne Temperatur, førend den blandes med Gassen i det Rum, hvor Forbrændingen skal foregaae. Ovnen fyldes saaledes med en reen og rolig Flamme, der har den samme Intensitet igjennem hele Ovnen. Varmen, ved hvilken den atmosphæriske Luft og Gassen blive opvarmede, førend de blandes, indvindes ved, at Forbrændingsproducterne, førend de naae Skorstenen, afkjøles til omtrent 280° F. (133° C.). Herved opnaaes en stor Besparelse af Brændsel. Det Parti af Ovnen, hvor denne Indsugning af Varme fra de bortgaaende Forbrændingsproducter foregaaer, kaldes Regeneratoren.

Det Princip, som ligger til Grund for Regeneratoren, er næsten saa gammelt som Aarhundredet, men Anvendelsen har ladet meget tilbage at ønske. Fra Aaret 1857 have Brødrene Siemens arbeidet paa at anvende Regeneratoren ved Gasovne og have tilsidst construeret en Ovn, som er anvendelig i de fleste Tilfælde, hvor høi Varme ønskes.

Den sidst indførte Forbedring er, at Gasfrembringeren, den Deel af Systemet, hvor Brændslet forvandles til Gas, er fuldkomment adskilt fra Ovnen, i hvilken Gassen skal frembringe Varme ved sin Forbrænding. Gasfrembringerne anvendes saa store og i saa stort Antal som fornødent til at forsyne flere Ovne. Brændslet fyldes i disse gjennem nogle med Laag forsynede Huller hver sex til otte Timer og glider efterhaanden ned ad et Skraaplan, som alt efter Brændslets Beskaffenhed har en Heldning fra 45° til 60°. Den øverste Deel af Skraaplanet er gjort massivt af Jernplader, bedækket med ildfaste Steen, men den lavere Deel er en aaben Rist, dannet af

vandrette, flade Trin Ved Foden af Risten findes et bedækket Vandtrug, hvor Vandet holdes paa en stadig Høide. Under Vandtruget er der endvidere en Aabning til at samle Affald. I Toppen af Gasfrembringeren er anbragt Huller, der kunne lukkes, forat man derfra med Stænger kan bryde op i Brændselmassen og løsne denne fra Væggene. Hver Frembringer er stor nok til at rumme 10 Tons Brændsel i svagt glødende Tilstand og kan dagligt forvandle 2 Tons deraf til brændbar Gas, som gjennem et Fang ledes til Ovnene.

I Gasfrembringeren foregaaer Følgende: Brændslet glider langsomt nedad den massive Deel af Skraaplanet, bliver opvarmet og afgiver sine flygtige Bestanddele, Kulbrinter, Vand, Ammoniak og noget Kulsyre, ganske de samme, der udvikle sig i en Gasretort. Tilbage bliver 60 til 70 Dele reen kulholdig Substants, som forbrænder i den svage Luftstrøm, der stiger ned gjennem Risten; men den dannede Kulsyre har at passere et tre til fire Fod tykt Lag af glødende Kul, optager derved eet Æqvivalent Kulstof og bliver til Kulilte, som gaaer bort med de andre Luftarter. For hver Cubikfod saaledes dannet Kulilte gaaer der tillige to Cubikfod Qvælstof gjennem Gitteret, hvilket i høi Grad formindsker Gassens Varmeevne. Men ikke alt Kulstof forbrænder paa en saa ugunstig Maade, idet Vandtruget, som indsuger Varmen fra Ildstedet, igjennem Huller i Laaget udsender Damp, som stiger op gjennem de glødende Kul og decomponeres. Een Cubikfod Damp forvandles da til en Blanding af een Cubikfod Brint og næsten een Cubikfod Kulilte tilligemed en foranderlig Mængde Kulsyre. Hver Cubikfod Damp giver altsaa ligesaa meget brændbar Gas som 2½ Cubikfod atmosphærisk Luft; men den ene Operation er afhængig af den anden, saameget mere som Luftens Gjennemgang gjennem Gløderne udvikler Varme, medens Decompositionen af Vanddampene og Udviklingen af Kulbrintearterne m. m. forbruger Varme. Dampudviklingen regulerer sig saaledes selv efter Heden paa Ildstedet; Totalproductionen

af brændbare Luftarter bestemmes ved Lufttilstrømningen, og da denne paa den anden Side afhænger af Forbruget af de i Frembringeren udviklede Luftarter, reguleres paa denne Maade Frembringelsen af Gasarterne efter Forbruget.

For at være uafhængig af en Skorsteen ved Tilledning af Gas til Ovnen benytter man den Varme, som Gassen har, idet den forlader Frembringeren, nemlig 300—400° F., til at lade den stige 20 Fod, hvorpaa den ledes gjennem et 20 til 30 Fod langt Rør, fra hvilket den atter gaaer ned i Ovnen. I det vandrette Rør taber Gassen 100 til 150° F., hvorved dens Tæthed stiger 15 til 20 pCt., og denne Overvægt driver Gassen ned i Ovnen.

Forfatteren beskriver derpaa en Glasovn, som bliver bygget i British Plate Glass Works. Den egentlige Ovn indeholder tolv Glaspotter, som tages ud af Sidedørene, naar Glasset er færdigt til at støbes. Under Ovnen ere paatvers anbragte fire Regeneratorer, som ikke ere andet end fire Rum, udfyldte med ildfaste Steen, adskilte saaledes, at de give Luften fri Passage. De ere overbyggede med en Bue, som bærer den saakaldte Bænk, hvorpaa Glaspotterne staae. Regeneratorerne arbeide parviis, idet de to tilhøire staae i Forbindelse med denne Side af Ovnen, de to andre med den modsatte Side. Gassen træder ind i Ovnen ad tre Veie, Luften ad to mellemliggende, idet de holdes fuldstændigt adskilte fra hinanden, inden de træde ind i Ovnen, men kunne da blandes fuldstændigt og frembringe en stærk og eensformig Hede. Bænken er dannet af ildfaste Steen med et Antal Canaler paatvers, gjennem hvilke den indtrædende kolde Luft maa gaae, hvorved Bænken holdes forholdsviis kold, saaat intet flydende Glas kan gjennem Revner i samme komme ned i Regeneratorerne. Smeltet Glas, som kunde falde ned gjennem Aabningerne for Enden af Bænken, kommer ikke ned i Regeneratorerne, men falder i Beholdere, hvorfra det kan fjernes gjennem Aabninger

i Sidevæggene. Fra Enden af Canalen for den indtrædende Luft kan man naae ind til Regeneratorerne.

Den indtrædende Luft ledes ved en Ventil ind til Luftregeneratoren, hvor den opvarmes; paa samme Tid træder Gassen ind ad Gasregeneratoren, hvor den opvarmes til den samme Varmegrad. Idet Forbrændingsproducterne forlade den modsatte Side af Ovnen, gaae de ned gjennem det andet Par Regeneratorer, hvor de berøves deres Varme og gjennem Ventiler ledes ud i Skorstenen. Naar det andet Par Generatorer er blevet tilstrækkeligt opvarmet af Forbrændingsproducterne og det første Par tilstrækkeligt afkjølet af de indtrædende Luftarter, dreies Ventilerne, og Luftstrømmene gaae nu i modsat Retning; det varme Par opvarmer de indtrædende Luftarter, medens det kolde Par afkjøler Forbrændingsproducterne. Ovnens Forsyning med Luft og Gas reguleres ved Ventiler, hvorved Flammens Beskaffenhed og Rumfang kan forandres efter Behag. Dæmperen i Skorstenen bruges kun til Reguleringen af Trykket i Ovnen i Forhold til Atmosphærens, saaat man kan aabne Arbeidshullerne.

Gasovnene have faaet en udbredt Anvendelse saavel i England som paa Fastlandet. I Birmingham og Omegn ere flere Glassmelteovne indrettede paa denne Maade, ligesom ved Southampton Tegl- og Pottemagerovne. Nogle Gascompagnier saavel i Paris som i London opvarme deres Retorter paa denne Maade. Tillige have de fundet Anvendelse ved Puddling, Sveisning og Valsning af Jern, og ved Smeltning af Staal, dette sidste dog navnligt i Tydskland. Borsigs betydelige Maskinfabrik i Berlin er ligeledes bleven forsynet med saadanne Ovne.

Hvad der navnligt for vort Lands Vedkommende maatte give de omtalte Gasovne en stor Betydning, er Muligheden af gjennem dem paa en fordeelagtig Maade at kunne anvende vort naturlige Brændsel, Tørven og Bruunkullene, i Industrien. Vistnok vil ligesom hidtil deres store Rumfang ofte meget fordyre

deres Transport til Bestemmelsesstedet; men de Ulemper, som denne Omstændighed i Forbindelse med den ringere Brændeværdi medføre ved Constructionen af Ovnene, vilde maaskee kunne undgaaes ved først at forvandle dem til brændbare Gasarter. Nedenstaaende Tabel giver efter Th. Scheerer[1] Sammensætningen af Generatorgassen fra Trækul, Træ og Tørv tilligemed den beregnede Forbrændingsvarme.

Generatorgas af	Trækul,	Træ,	Tørv
Qvælstof	64,9	53,2	63,1
Kulsyre	0,8	11,6	14,0
Kulilte	34,1	34,5	22,4
Brint	0,2	0,7	0,5
Forbrændingsvarmen er	1325° C.	1165° C.	1200° C.

I alle Tilfælde maa denne Benyttelsesmaade frembyde store Fordele, da den har fundet Anvendelse i England, hvor Brændslet haves til en billig Priis.

A. T.

Manganholdigt Jern.

Prof. Richter i Leoben har undersøgt to Prøver af manganholdigt Jern, af hvilke det ene var fremstillet i Jauerburg i Krain af Friskslagger, det andet var Speiljern fra Theresienthal i Bøhmen. Analysen gav følgende Resultat:

	Jauerburg.	Theresienthal.
Svovl	0,073	
Silicium	1,902	2,732
Mangan	7,578	22,183
Kulstof		2,311.

Manganmængden i Speiljernet fra Theresienthal udgjør altsaa over 22 Procent, vistnok den største Mængde, der endnu er eftervíist i Raajern. Speiljernet havde som en Følge af den store Manganmængde ganske tabt sin magnetiske Kraft.

[1] J. R. Wagner: Theorie und Praxis der Gewerbe I. p. 711.

Nogle Meddelelser angaaende Kryolithindustrien, af Julius Thomsen[1].

Der har i Løbet af det sidste Decennium udviklet sig her i Landet en ny og omfangsrig Industrigreen, som frembyder en særegen Interresse derved, at den er grundet paa Anvendelsen af et Mineral, Kryolith, der kun findes et enkelt Sted paa Jorden, og som indtil for nogle faa Aar tilbage blev betragtet som en mineralogisk Curiositet. Allerede i Slutningen af det forrige Aarhundrede havde man ved Arsutfjorden i Sydgrønland fundet dette eiendommelige Mineral, som Andrada paa Grund af dets iislignende Udseende gav Navnet Iissteen eller Kryolith. Den ældste chemiske Undersøgelse over Kryolithens Sammensætning skyldes Abildgaard, der efterviste, at der af Mineralet kunde udskilles Flussyre, Leerjord og et Alkali, som Abildgaard antog for Kali, men som efter Klaproths senere Undersøgelse var Natron. Kryolithen tiltrak sig derved en høi Grad af Opmærksomhed; thi det var det første Mineral, i hvilket man havde efterviist Natron. Senere har Kryolithens Sammensætning gjentagne Gange været Gjenstand for Undersøgelser, navnligt af Vauquelin og Berzelius og i den nyeste Tid af Deville; Resultatet har i alle Tilfælde været det samme, nemlig at Kryolithen bestaaer af 1 Æqv. Fluoraluminium og 3 Æqv. Fluornatrium. Imedens saaledes Kryolithens Sammensætning allerede var fuldstændigt kjendt kort Tid efterat Mineralet var blevet opdaget, indskrænkede Kjendskaben til dets Egenskaber sig væsenligt til, at Kryolithen er et let smelteligt Mineral, som ved en Opvarmning med Svovlsyre adskilles under Udvikling af Flussyre. Over et halvt Aarhundrede hengik, efterat Mineralets Sammensætning var bleven paaviist, uden at man tænkte paa nogen technisk Anvendelse af Kryolithen, og Aarsagen var væsenligt

[1] Tildeels meddeelt i det Kgl. danske Vidensk. Selskab i Januar 1862.

den, at de Egenskaber, paa hvilke den hele techniske Anvendelse af Kryolithen er grundet, vare ukjendte, indtil jeg i Aarene 1849—50 underkastede Mineralet en Undersøgelse fra et andet Synspunkt end det, fra hvilket de tidligere Analytikere havde betragtet Sagen. Det viste sig da, at Kryolithen med stor Lethed adskilles af Kalk og Kalksalte, saavel paa den tørre som paa den vaade Vei, et Forhold, der havde unddraget sig alle tidligere Analytikeres Opmærksomhed, men paa hvilket netop hele Kryolithindustrien for Øieblikket er baseret. Idet jeg havde opdaget Methoden til Kryolithens techniske Behandling, var altsaa det første store Skridt gjort; men der stod endnu tvende meget væsenlige Dele af Arbeidet tilbage, nemlig paa de i Laboratoriet vundne Resultater at udkaste Planen til en fabrikmæssig Behandling af Mineralet, og at skaffe selve Mineralet tilveie fra den fjerntliggende, paa Grund af Monopolhandlen vanskeligt tilgjængelige Koloni.

For at sikkre denne vanskelige Sag et heldigt Udfald, søgte jeg om Eneret paa de af mig opdagede Decompositionsmethoder af Kryolith, hvilket blev mig bevilget paa 10 Aar indtil Udgangen af Aaret 1863. Først i Slutningen af Aaret 1855, altsaa omtrent 2½ Aar efterat der var meddeelt mig Eneret, bleve de af mig opdagede Egenskaber bekjendte i en videre Kreds ved en Meddelelse af H. Rose i Poggendorffs Annaler Bd. XCVI p. 154, i hvilken han anfører, at større Partier Kryolith (nogle faa Centner, hvilket rigtignok dengang, da Kryolith var et sjeldent Mineral, kunde gaae for et stort Parti) vare fra Kjøbenhavn tilstillede nogle Sæbesydere i Stettin tilligemed Anviisning til ved Hjælp af Kalk at fremstille Natronlud af Kryolithen. Nu var Isen brudt; de techniske Journaler i Tydskland og Frankrig udbredte denne uventede Nyhed; flere Chemikere beskjæftigede sig med at underkaste Kryolithen en Undersøgelse fra dette nye Synspunkt; men Ingen af dem havde vel nogen Anelse om, at jeg paa den Tid allerede længe havde været paa det Rene med Kryolithens

Egenskaber og stod i Begreb med at indrette en Fabrik til en Bearbeidelse af samme efter stor Maalestok. Endnu mindre var Udlandet bekjendt med, at den saaledes vidt og bredt omtalte Methode, Adskillelsen paa den vaade Vei, alt længe i Danmark havde været erkjendt for upraktisk til større techniske Øiemed. Ved en Række af Forsøg, anstillede efter en større Maalestok end sædvanligt er Tilfældet, havde jeg nemlig fundet, at den eneste virkeligt praktiske Methode var Behandlingen af Kryolith paa den tørre Vei, nemlig en Glødning af Kryolith med Kalksteen, hvorom jeg nedenfor nærmere skal udtale mig, en Methode, som først for et par Maaneder siden har fundet Veien til de techniske Tidsskrifter. Derimod har der Tid til anden i techniske Tidsskrifter været optaget Artikler angaaende Kryolithens techniske Behandling, der vidne om en complet Ukjendskab til de virkelige Forhold. Man finder saaledes en Afhandling i »Dinglers polytechnische Journal« for September 1862, der gaaer ud fra den Forudsætning, at den af mig benyttede Fremgangsmaade bestaaer i en Adskillelse af Kryolithen ved Svovlsyre.

Jeg skal nu give en Oversigt over selve den fabrikmæssige Behandling af Kryolithen og med nogle Ord omtale de Forhold, under hvilke Mineralet forefindes i Grønland.

Den fabrikmæssige Behandling af Kryolithen gaaer nemlig ud paa at fremstille Soda og svovlsuur Leerjord. I den Henseende maa Mineralet gjennemgaae forskjellige Processer. Kryolithen bliver først sønderslaaet, malet og sigtet, den findeelte Kryolith bliver dernæst blandet med ligeledes findeelt Kalksteen i et Forhold, der afhænger af Kryolithens Reenhed og i Gjennemsnit udgjør 1½ Gange Kryolithens Vægt. Blandingen bliver derpaa underkastet et Par Timers Glødning i særegne dertil construerede Ovne, der ere Flammeovne med combineret directe og indirecte Opvarmning af Hærden. Maaden, paa hvilken denne Operation udføres, er af den største Vigtighed, forat Fabrikationen kan give noget heldigt Re-

sultat. Efterat flere kostbare Forsøg ere blevne udførte, kan Opgaven nu betragtes som løst. Det kommer nemlig an paa at meddele Blandingen af Kryolith og Kalksteen en eensformig Rødglødhede, der baade er stærk nok til at bringe Massen til at sintre sammen, saaat den chemiske Virkning imellem Bestanddelene kan finde Sted, og tillige saa ringe, at Massen ikke smelter, hvorved Decompositionens Natur tildeels vilde blive forandret og den følgende Udludning i høi Grad vanskeliggjort. Temperaturen maa derfor holdes inden meget snevre Grændser. Tilmed er Blandingen af Kryolith og Kalksteen en meget slet Varmeleder, saaat Temperaturdifferensen bliver stor i tykke Lag. Det har viist sig umuligt at foretage denne Glødning paa en tilfredsstillende Maade i almindelige Flammeovne; thi i disse kan Varmegraden ikke holdes eens over den store Flade, som man maa give Hærden. Hvor Varmen er høi, smelter Blandingen, og hvor den er lav, indtræder ikke Decompositionen i fuldt Maal. Ved Omrøring af Massen kan denne Ulempe ikke hæves, og der indtræder endog en ny Kilde til Tab derved, at ved Sammenrøringen de forskjellige Dele af halvt smeltet Masse omslutte den endnu ikke decomponerede Deel og saaledes danne Klumper, i hvilke den fuldstændige Omdannelse ikke kan finde Sted, og som tilmed ikke lade sig udlude. Ved de almindelige Flammeovne bliver endvidere Hærdens nederste Deel stærkt afkjølet, saa at der ikke alene indtræder store Temperaturforskjelligheder efter Ovnens Længde, men tillige efter Lagets Tykkelse. Ved den af mig construerede Ovn er Opgaven nu løst paa følgende Maade: Hærden er dannet af tynde ildfaste Fliser, som hvile paa murede Piller; Opvarmningen af samme skeer saavel fra neden som fra oven, idet eet Ildsted sender sin Flamme under Hærden, og et andet, som er anbragt i den anden Ende af Ovnen, sender sin Flamme over Hærden, efter at denne har forenet sig med Flammen fra det første Ildsted. Derved opnaaes, at Hærden stedse er glødende, hvorved Varmen

trænger ind i Massen, saavel fra neden som fra oven; dernæst bevirker den modsatte Stilling af Ildstederne en eensformig Fordeling af Varmen over den hele Hærd, og endeligt virke de tvende Ildsteder gjensidigt røgfortærende. Efter at have passeret Hærden løber den samlede Flamme over Hvælvingen, som slutter Ovnen, og forhindrer derved dennes Afkjøling. Hærdens Længde udgjør 13—15 Fod og Breden 8′, hvilket altsaa er Buens Spændvide, medens dens Krumning kun er 12″. Ovnens Durabilitet er tilstrækkeligt beviist, idet en Ovn, som i 6 Maaneder har glødet 23000 Centner af Blandingen og har været benyttet uafbrudt Dag og Nat, endnu ikke har fordret nogen Reparation; Brændselsforbruget har kun udgjort $\frac{1}{8}$ af Blandingens Vægt.

Ved Glødningen omsætte Kryolithens og Kalkens Bestanddele sig indbyrdes, saaledes at man efter Glødningen i det Væsenlige har en Blanding af Fluorcalcium, Leerjord-Natron og kulsuurt Natron, overeensstemmende med følgende Schema:

Kryolith.		Kalksteen.	
Fluor	+	Calcium	= Fluorcalcium
Aluminium	+	Ilt	= Leerjord
Natrium	+	Ilt	= Natron
		Kulsyre	= Kulsyre.

Kulsyren forflygtiges for største Delen; men en Deel af samme bliver dog tilbage i Forbindelse med Natronet.

Den glødede Masse bliver dernæst udludet med Vand, der opløser Leerjord-Natron og kulsuurt Natron, medens Fluorcalcium bliver uopløst tilbage. Udludningen skeer efter Fortrængningsmethoden i coniske Kasser med Dobbeltbund, og ved en hensigtsmæssig Benyttelse af Apparaterne bliver Ludens Styrke 30° B.

Af den saaledes erholdte Opløsning skal Leerjorden udfældes, hvilket opnaaes ved at mætte Luden med Kulsyre, der til dette Øiemed suges fra Skorstenen og renses, forinden

den bringes i Berøring med Luden. Det er af Vigtighed at sørge for, at Luden ikke bliver overmættet, da Tilstedeværelsen af halvandetkulsuurt Natron i høi Grad hemmer dens Klaring. Efter Mætningen lader man Luden henstaae, hvorved Leerjorden afsætter sig paa Bunden, og den klare Vædske er da en Opløsning af Soda i Vand, der dernæst bliver inddampet ved Spildevarmen fra Glødeovnen. Ved Henstand af den concentrerede Lud udkrystalliserer·i Løbet af 8—10 Dage Størstedelen af den opløste Soda, som da, efterat den er befriet fra den vedhængende Lud og tørret, er tjenlig som Handelsvare.

Leerjorden, som udfældes ved den kaustiske Luds Mætning med Kulsyre, er ikke Leerjord i Ordets egenlige Betydning, men en constant Forbindelse af Leerjord, Kulsyre, Natron og Vand, og af følgende Sammensætning:

Leerjord	45	Procent
Kulsuurt Natron	20	—
Vand	35	—

Den danner et flintkornet Pulver, som let skiller sig fra Natronluden, medens Leerjorden i den almindelige Tilstand danner et gelatinøst Bundfald. Natronet kan ikke adskilles fra Leerjorden ved en almindelig Udvaskning; der udfordres dertil en længe vedvarende Udvaskning med kogende Vand, hvorved da Forbindelsen omsider decomponeres, og Leerjorden antager den gelatinøse Tilstand.

Efterat Leerjorden, saaledes som den fældes af Kulsyren, er bleven befriet fra den vedhængende Lud, anvendes den til Fabrikation af svovlsuur Leerjord. Den bliver til dette Øiemed blandet med Svovlsyre og Vand, hvorved der dannes en Opløsning af svovlsuur Leerjord, som klares ved Henstand i store Beholdere. Den klarede Opløsning bliver dernæst inddampet til Sirupsconsistens og udstøbt i Former, i hvilke den stivner. De derved dannede Plader have et porcellainsagtigt Udseende og ere da svovlsuur Leerjord.

Den af Kryolith fremstillede svovlsure Leerjord maa ifølge Fremstillingsmaaden være jernfri; thi Leerjorden, af hvilken den er fremstillet, har været opløst i Natronlud og er derved bleven befriet fra Jernilte. Det viser sig ogsaa, at Productet kun indeholder et saa ringe Spor af Jern, at det i denne Henseende omtrent staaer i Række med den romerske Alun. Ligeledes er den af reen Kryolith fremstillede Soda meget reen, navnligt er den fri for Svovlsyre, hvilket ikke eller idetmindste kun yderst vanskeligt opnaaes ved Leblancs Sodafabrikation af Kogsalt. Det har imidlertid viist sig, at den rene Soda i krystalliseret Tilstand ikke er nogen søgt Handelsvare, hvilket har sin Aarsag i dens eiendommelige Krystalform, der fremmer Forvittringen. Saalænge man derfor arbeidede med fuldkomment reen Kryolith, blev det nødvendigt at tilsætte en ringe Mængde Glaubersalt for at frembringe de Krystalformer, som ere eiendommelige for den engelske Soda. Senere, efterat Kryolithen er bleven mindre reen, idet den blandt Andet indeholder Svovlkiis, Kobberkiis og Blyglands, har en saadan Tilsætning ikke været nødvendig, da Iltningen af disse Svovlmetaller frembringer den nødvendige Mængde Svovlsyre. —

Jeg skal nu henlede Opmærksomheden paa den Maade, paa hvilken Kryolithen fremtræder i Grønland. Kryolithen forekommer ved Iviktout ved Arsutfjorden i Sydgrønland og danner et Lag af et Par Tusinde Qvadratalens Størrelse i Overfladen. Det findes umiddelbart ved Fjorden, saaat Vandet har skaaret sig en Bugt ind i selve Laget. Paa de tre Sider er Kryolithlaget omgivet af Gneusklipper og paa den fjerde af Havet. Selve Kryolithlaget hæver sig kun nogle faa Fod over høieste Vandstand, men skyder sig paa to Sider ind under Gneusen og paa den tredie ind under Havet, medens det paa den fjerde Side synes at være brat afskaaret af Gneusen. Paa dette Sted naaer Kryolithlaget sin største Høide, og der er ogsaa Kryolithen reen; men i de andre Dele af Laget er

den meer eller mindre stærkt blandet med Kalkspath, Jernspath, Svovlkiis, Kobberkiis, Blyglands og Qvarts. Den rene Kryolith findes saaledes i indskrænket Mængde, og Størstedelen af den Kryolith, som brydes i Grønland og forarbeides fabrikmæssigt, er stærkt blandet med ovennævnte fremmede Stoffer, hvis Mængde kan beløbe sig til 10—20 Procent.

Kun i den østlige Deel af Laget, hvor Kryolithen er reen, træder den frem for Dagen. Næsten hele den øvrige Deel af Laget er dækket med Leer- og Sandlag. Imellem Leerlaget og Kryolithen findes der endvidere et interessant lille Lag, af 1—2 Tommers Mægtighed, som bestaaer af Fluoraluminium og Fluorcalcium. Det er en fuldkomment hvid, leeragtig Masse, der i fugtig Tilstand bliver meget stærkt gjennemskinnende og gelatinøs. Der er al Sandsynlighed for, at det er et Decompositionsproduct af Kryolithen, opstaaet ved Indvirkning af Vandet, som siver igjennem Leerlaget ned paa Kryolithen. Regnvandet opløser nemlig ved Luftens Medvirkning kulsuur Kalk af Leret; denne Opløsning møder Kryolithen og fremkalder der en Decomposition, der er ganske analog med den, som skeer ved den fabrikmæssige Behandling; thi der dannes derved Fluorcalcium og kulsuurt Natron af Fluornatrium og kulsuur Kalk. Det kulsure Natron føres bort af Regnvandet i opløst Tilstand, medens Fluorcalcium bliver tilbage i Forbindelse med Kryolithens anden Deel, Fluoraluminium, i Skikkelse af det hvide Leer. Imedens Kalkspathen, der er indblandet i Kryolithen, i Reglen ikke er paavirket af denne, gives der dog enkelte Steder i Laget, hvor en saadan Virkning har fundet Sted, og efter al Sandsynlighed ved Varmens Medvirkning; thi der findes paa Grændsen til Gneusen paa den nordlige Side af Brudet et Mineral, der bestaaer af Fluoraluminium, Fluorcalcium og Fluornatrium, der fuldkomment ligner det Stof, som danner sig, naar Kryolithen ved Behandling med Kalksteen i Flammeovnene opvarmes til Smeltning. Saaledes indeholder da Kryo-

lithlaget Mineralier, som ere Resultater af den Decompositionsmethode, der nu fabrikmæssigt anvendes, og en omhyggelig Undersøgelse af de Kryolithlaget ledsagende Forhold vilde saaledes vistnok for lang Tid siden have ført til Kundskab om de Egenskaber ved Kryolithen, som jeg opdagede ved Arbeidet i Laboratoriet, og som have givet Mineralet dets store Værdi.

Flere Forhold tale for, at Kryolithen i smeltet Tilstand er trængt frem igjennem Gneusen. Foruden Tilstedeværelsen af ovennævnte Mineral, som kan betragtes som Resultatet af en Sammensmeltning af Kryolith med Kalkspath, tyde endvidere følgende Omstændigheder derpaa. Medens den søndre Gneusvæg staaer skarpt adskilt fra Kryolithen, saaat Adskillelseslinien spores langt østen for Brudet, er derimod den nordre Gneusvæg meer eller mindre sammenvoxet med Kryolithlaget, det synes, som om denne Deel af Gneusen har været underkastet en stærk mechanisk Virkning ved Kryolithens Fremtrængen; thi den er sønderbrudt, gjennemtrængt af og tildeels sammensmeltet med Kryolithen. I den østre Deel af Brudet stødte man endvidere ved Bortsprængning af Kryolithen paa en lille fritstaaende, pyramidal Gneusklippe; senere har det viist sig, at den kun dannede et isoleret Brudstykke, der sandsynligviis er bleven indesluttet af Kryolithen ved dennes Fremtrængen af Jorden. Medens den øverste Deel af denne Gneusklippe var skarpt adskilt fra Kryolithen, var dens nederste Deel derimod stærkt paavirket af Kryolithen, saaat Grændsen ikke var skarp. Kryolithlaget frembyder endvidere eiendommelige Hulninger i sit Indre, nemlig lodrette Brønde af større og mindre Dybde, der rimeligviis ere dannede ved Afkjøling af den smeltede Masse. Efter al Sandsynlighed har den nordre Gneusvæg tidligere fuldstændigt adskilt Kryolithlaget fra Havet; men da den har været stærkt paavirket af Kryolithen, har den ikke kunnet modstaae Bølgeslaget og Frostens Indvirkning, saaat Havet senere har gjennemtrængt Gneusmuren og dernæst skaaret sig en Bugt ind i Kryolithlaget, hvorved altsaa

en Deel af Laget maa være gaaet tabt. Bunden af denne lille Bugt, der ved Lavvande tildeels ligger tør, dannes nemlig af Kryolith, som er stærkt blandet med fremmede Stoffer.

Det er nu 6 Aar siden, at det første Skib blev afsendt til Grønland for at indtage en Ladning Kryolith. Det havde nemlig viist sig umuligt igjennem den Kgl. grønlandske Handel at faae tilført saa store Partier, at der derpaa kunde bygges nogen Fabrikation. De faa Tønder Kryolith, som Handelen i de nærmest forudgaaende Aar havde seet sig istand til at indsende, vare kun tilstrækkelige til nogle større Forsøg. En technisk Benyttelse af Kryolithen efter en større Maalestok fordrede selvfølgeligt en uhindret Adgang til Laget. Det var derfor nødvendigt at udvirke en Tilladelse til for privat Regning at lade bryde Kryolith. Mange Vanskeligheder stillede sig i Begyndelsen mod en saadan Benyttelse af Kryolithlaget. Regeringen havde Betænkeligheder ved at tilstede Brydning af et Mineral, om hvis Værdi man ikke let kunde danne sig det rette Begreb, og der blev derfor først udstedt Tilladelse til at bryde een Skibsladning Kryolith, mod at svare en meget høi Afgift for det brudte Qvantum. For de tvende følgende Aar blev Bevillingen given efter en mere udvidet Maalestok og mod en noget mere moderat Afgift. Først fra Aaret 1859 tilstod Regeringen Ret til Brydning af Kryolith, uden Indskrænkning i Henseende til Mængden, en Bevilling, som udløber med Aaret 1863, og som for de derpaa følgende 10 Aar er fornyet, imod at der svares en forhøiet Afgift, og at Brydningen ikke synker under en bestemt Størrelse, 60000 Centner aarligt. Anskuelserne om Kryolithindustriens Betydning have saaledes efterhaanden forandret sig; Bevillinger til Brydning af Kryolith bleve nemlig efterhaanden givne paa 1, 2, 5 og 10 Aar; men, samtidigt med at Tidsrummet blev udvidet, bortfaldt ogsaa den Skranke, som de første tvende Bevillinger satte imod Kryolithindustriens Udvikling, ved kun at tilstede en meget indskrænket Brydning; den tredie Bevilling hævede

denne Indskrænkning, og den fjerde gaaer endnu et Skridt videre, den fastsætter et Minimum, under hvilket den aarlige Brydning ikke maa synke, og Regeringen har derved sikkret sig en vedvarende og udstrakt Anvendelse af et nyt Raaprodukt og dermed en vedvarende og betydelig Indtægt for Statskassen.

Disse Forholds Indvirkning paa Kryolithindustriens Udvikling fremgaaer let af en Betragtning af det Omfang, i hvilket Brydning af Kryolith har fundet Sted; thi medens der i Aaret 1856 kun blev brudt omtrent 50 Læster, er der alene i indeværende Aar afsendt, foruden et Dampskib, ikke mindre end nogle og tredive Skibe, hvis samlede Drægtighed udgjør 2000 Læster, for at hente Kryolith fra Iviktout ved Arsutfjorden i Sydgrønland.

Det er en Selvfølge, at dette Foretagende har fordret store Offre af Tid, Arbeide og Capital, forinden det kunde bringes til dets nuværende Omfang. De Mænd, der i saa Henseende have store Fortjenester af Kryolithindustrien, ere Grosserer, nuværende Bankdirecteur Tietgen, der i Aaret 1856, uagtet Datidens mangelfulde Kundskab til de locale Forhold, under hvilke Kryolithen forekommer, havde Mod til at udruste et Skib til den første Kryolithexpedition, og Handelshuset Thbd. Weber & Comp. af Kjøbenhavn, der fra Aaret 1857 overtog dette Foretagendes mercantile Deel og lod opføre Kryolithfabriken Øresund i Kjøbenhavns umiddelbare Nærhed. Conjuncturerne have ingenlunde været heldige for Udviklingen af denne nye Industrigreen; thi Priserne paa Producterne ere fra Fabrikens første Opkomst stadigt dalede, saaat Prisen paa Hovedproductet nu kun udgjør 60 Procent af, hvad den var for 7 Aar siden. Men uagtet disse Vanskeligheder er det ikke destomindre lykkedes Handelshuset Thbd. Weber & Comp. at bringe Kryolithindustrien til dens nuværende Høide, hvilket baade taler for den Udholdenhed og Dygtighed, med hvilken Handelshuset har vidst at imødegaae

de mange tildeels uforudseelige Hindringer, som Foretagendet har mødt, og tillige viser det sunde Grundlag, paa hvilket denne nye Industrigreen er bygget.

Den danske Sodafabrikation er imidlertid ikke mere indskrænket til Danmark alene; det er lykkedes at forplante denne nye Industrigreen til Udlandet, og i Løbet af indeværende og næste Aar vil foruden Moderfabriken ved Kjøbenhavn 4—5 Fabrikker være i Drift i Udlandet, nemlig i Harburg, i Selicia i Schlesien, i Prag og i Mannheim. Disse Fabriker indrettes alle overeensstemmende med Fabriken Øresund, der tjener som Mønster og derfor jevnligt erholder Besøg af Technikere fra Udlandet; deres Størrelse bliver omtrent det Halve af Moderfabriken, hvis aarlige Forbrug udgjør omtrent 40000 Centner Kryolith, saaat det samlede aarlige Forbrug af Kryolith allerede nu er steget til over 100000 Centner. De forskjellige Producter, der aarligt fremstilles af Kryolithen, udgjøre saaledes en Vægt af 20—30 Millioner Pund og repræsentere en Værdi af henimod en Million Rigsdaler.

Nogle Bemærkninger til Plateaus Undersøgelse over de af en Vædske uden Tyngde dannede Ligevægtsfigurer,

af **Julius Thomsen**[1].

De ældre Forsøg af Plateau gaae ud paa at vise de Former, som en Vædske uden Tyngde antager, naar den alene paavirkes af de moleculære Kræfter. Forsøgene bleve anstillede med Oliedraaber, der holdtes svømmende i en Blanding af Viinaand og Vand af Oliens Vægtfylde, og altsaa kunde betragtes som Legemer uden Tyngde. Denne Maade at experimentere paa er meget vanskelig, og Plateau har derfor ved sine nyere Undersøgelser[2] benyttet en anden Fremgangs-

[1] Meddeelt i det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Marts 1862.
[2] See dette Tidsskrift p. 14 og 257.

maade, idet han har erstattet Vædsken ved Vædskehinder, Oliedraaben ved Sæbeboblen. Paa Grund af den ringe Vægt, Vædskehinden har, vil den ikke i nogen væsenlig Grad modificere den Form, som denne vilde indtage, naar den kun blev paavirket af de moleculære Kræfter. Sæbeboblens Grundform er ligesom Draabens en Kugle, kun at Draabens Rumfang er fyldt med Vædske, Hindens derimod med Luft. Ved at behandle Boblen paa samme Maade, som Draaben i de ældre Forsøg, kan man nu fremstille forskjellige Figurer. Ifølge Plateau bliver Kuglen til en Cylinder, naar den berøres med to ligestore kredsformige, parallele Ringe, og disse dernæst fjernes tilstrækkeligt. Man erholder da en ret Cylinder, hvis Endeflader ere Kuglesegmenter med en Radius, der er det dobbelte af Ringens. Plateau angiver endvidere, at man ved at dyppe Traadnet, f. Ex. Terningen, Octaedret, Tetraedret, i Vædsken og langsomt trække dem ud af samme, kan danne bestemte Systemer af Vædskehinder, som udfylde Traadnettenes Indre.

Det fremgaaer ikke af Plateaus Undersøgelser, at disse sidste Former staae i noget Afhængighedsforhold til Kuglen, som er Vædskehindens Grundform; jeg skal derfor vise, hvorledes disse samtlige Figurer og endeel flere kunne afledes af Kugleformen paa samme Maade som Cylindren.

Naar man i det første Plateauske Forsøg bringer tvende lige store parallele Ringe i Berøring med Kuglen, kan Cylindren fremstilles paa tvende Maader, enten derved, at man forøger Ringenes Afstand, eller derved, at man fortynder Luften i Boblen ved at suge endeel af samme ud. Paa denne sidste Maade kunne nu alle Figurerne afledes af Kuglen.

Anbringes Boblen paa en Ring, bibeholder den Kugleformen. Fortynder man Luften i Boblen ved Udsugning, bliver Kuglen mindre, indtil dens Radius er lig Ringens. Fortyndes Luften yderligere, da ophører Kugleformen, og Lindsen

fremtræder, idet Ringen danner Lindsens Rand. Ved yderligere Fortynding aftager Lindsens Convexitet, indtil endeligt den kredsformige Flade fremtræder. Saaledes sees altsaa den inderlige Forbindelse mellem den kredsformige Flade, Lindsen, Kuglen og Cylindren; de kunne alle afledes af Kuglen, naar denne er i Berøring med een eller to kredsformige Ringe.

Blæses en Boble ind i et Traadnet, som fremstiller en Ternings Kanter, da vil Kuglen, naar den bliver tilstrækkeligt stor, berøre disse Kanter og hefte ved dem; ved yderligere at forøge Luftmængden bringer man med Lethed Vædskehinden til at trænge ud i alle Hjørner, og man har da en Boble, der indeslutter en Terning. Formen, der for Øiet fremtræder som en Kugle, afviger selvfølgeligt noget fra denne, idet hele Terningenettet ligger i Vædskehinden. Denne Boble danner nu Udgangspunktet for endeel Former, som kunne afledes af samme ved Fortynding af Luften i Boblen. Efterhaanden som Luften udsuges, aftager nemlig Convexiteten, og ved tilstrækkelig Fortynding er den Nul. Paa dette Stadium er Boblen forandret til en Terning, idet Terningenettets Kanter ere forbundne med plane Flader. Denne Figur har ved mine Forsøg stedse frembudt de smukkeste Farver, og der er noget Eiendommeligt ved at betragte denne af plane, i alle Regnbuefarver spillende Flader begrændsede Figur, der kan være en lige saa fuldkommen Terning som den fritsvævende Boble er en Kugle.

Fortyndes Luften yderligere, da blive Terningens Flader indhvælvede, og meget snart ville disse indhvælvede Flader, der udgaae fra Terningens Kanter, komme til at berøre hinanden. Vædskehinderne ville da to og to smelte sammen; Terningen løsner sig da fra Traadnettet og fremtræder frit i Nettets Indre. Man har da en Figur af overordenlig Skjønhed; i Nettets Indre, uden at være i Berøring med dette, befinder sig en Terning, dannet af de sex Vædskehinder, som

tidligere vare udspændte mellem Nettets Kanter, imedens 12 Hinder forbinde disse med den indre Ternings Kanter, der saaledes sværer symmetrisk i det Indre. Den derved frembragte Terning har selvfølgeligt ikke plane, men svagt udhvælvede Flader.

Fortyndes Luften yderligere, da aftager Terningens Størrelse, og ved Forsigtighed kan man formindske denne til en Millimeters Tversnit. Tilsyneladende forene da de 12 Flader, som udgaae fra Nettets Kanter, sig i et Punkt, hvilket giver en meget effectfuld Figur; men i Virkeligheden befinder sig endnu i Midten en lille Terning, dannet af Vædskehinder. Søger man nu at fjerne denne, enten ved at udsuge den, eller ved at trænge den tilside, eller ved at berøre dens ene Side med en tør Metaltraad, da fremtræder den af Plateau angivne trettende qvadratiske Flade.

Saaledes sees altsaa Forbindelsen mellem Kuglen, Terningen og det af Plateau beskrevne System af 13 Hinder.

Det udfordrer nogen Færdighed at blæse en Boble ind i Terningenettet saaledes, at den berører dette; lettere kommer man til Maalet ved først at neddyppe Nettet i Glycerinvædsken, der tjener til Boblernes Fremstilling, og, ved at løfte det langsomt ud, danne den Plateauske Figur med 13 Flader. Anbringer man dernæst i denne en lille Boble, da vil den omdannes til en Terning, og blæser man yderligere i denne, vil den voxe, indtil den udfylder Nettet med plane Flader, og omsider danne den ovenomtalte kugleformige Figur, der tjente som Udgangspunkt.

Ved en lignende Fremgangsmaade kan man, ved at indblæse en Boble i et Octaeder- eller Tetraedernet og dernæst fortynde Luften, ikke alene fremstille de af Plateau angivne Hinder, men ogsaa de i Nettet fritstaaende Figurer, der svare til Octaedret og Tetraedret.

Om Opdagelse af Morphin og Strychnin i Forgiftningstilfælde, af J. Erdmann [1].

Forinden den ovenfor (p. 274) beskrevne Methode med Sikkerhed kan anvendes ved Undersøgelser i Forgiftningstilfælde, maatte det undersøges, om Giften kunde paavises, efterat den havde udøvet sin Indvirkning paa Organismen. Denne Undersøgelse har Erdmann, understøttet af Prof. Meisner, udført i det physiologiske Institut i Göttingen.

Methoden var i det Væsenlige uforandret. Den Substants, som skulde undersøges, blev udkogt med Saltsyre, Opløsningen blev gydt igjennem Lærred, overmættet med Ammoniak, blandet med reent Qvartssand og inddampet til Tørhed. Tilsætningen af Sand gjorde det muligt at pulverisere den indtørrede Masse, forinden den blev behandlet med Amylalkohol. Opløsningen blev rystet med 10—12 Gange sit Rumfang saltsyreholdigt Vand. Efterat den saltsure Opløsning ved gjentagen Behandling med Amylalkohol var bleven renset for Fedtstoffer, blev Alkaloidet fældet, hvortil Erdmann anvendte Natron ved Prøver for Strychnin og Ammoniak ved Undersøgelser for Morphin.

Forsøg med Strychnin. 1) en Kat blev forgiftet med 2 Centigram salpetersuur Strychnin og døde efter 5 Minuters Forløb. Efter 14 Dages Forløb blev Maven, der var i fuldstændigt forraadnet Tilstand, undersøgt og Strychninet med Sikkerhed efterviist med chromsuurt Kali og Svovlsyre. Ligeledes blev Giften fundet i Spiserøret [2].

2) en Kanin blev forgiftet med et Centigram salpetersuur Strychnin og døde efter 8 Minuters Forløb. Strychninet blev efterviist i Maven og i Spiserøret ved Hjelp af Bruunsteen og Svovlsyre.

---

[1] Annalen der Chem. und Pharm. CXXII. p. 360.

[2] De af Erdmann angivne Reactioner, see dette Tidsskrift p. 205, ere Resultater af hans senere Undersøgelser.

3) Forsøget gjentoges paa samme Maade og med samme Resultat.

4) Ved en tredie Kanin, der ligeledes modtog en Centigram salpetersuurt Strychnin og døde efter 10 Minuters Forløb, kunde Alkaloidet paavises med saa stor Sikkerhed i Maven og Spiserøret, at Farveforandringen med Ammoniak og Syre (see p. 206) gjentagne Gange kunde fremkaldes.

Forsøg med Morphin. 1) Tre Decigram saltsuur Morphin blev givet en Kanin; da den ikke døde i Løbet af flere Timer, blev den dræbt. Med Maven blev Undersøgelsen strax foretaget, og Morphinet udskilt i reen, hvid Tilstand. Tarmene bleve først prøvede efter 4 Ugers Forløb, og i dem blev ligeledes Morphin paaviist ved salpetersyreholdig Svovlsyre (see de ovennævnte Reactioner p. 206). Reactionen træder tydeligst frem ved en ringe Opvarmning. Forinden Reactionen blev udført, blev det udskilte Morphin prøvet med en Draabe reen concentreret Svovlsyre; saafremt Stoffet derved antog en mørk Farve, blev det renset paany, indtil det forblev uforandret i reen concentreret Svovlsyre.

2) Urin af en Kanin, som havde faaet 2 Decigram saltsuur Morphin, blev opsamlet i Løbet af to Dage og dernæst prøvet for Morphin. Kun et Spor viste sig.

3) En Kanin blev forgiftet med et Decigram saltsuur Morphin og efter en halv Times Forløb dræbt ved Forblødning. I den store Mængde af udtømt Blod kunde kun et Spor af Morphin eftervises; i Urinblærens hele Indhold fandtes intet Spor af Morphin, ikke heller i Hjernen eller i Rygmarven. Derimod viste baade Maven og Tyndtarmen en svag Reaction, de øvrige Tarme en stærkere. Af denne Iagttagelse slutter Erdmann, at Morphinet adskilles i det dyriske Legeme.

De ovennævnte Exempler tale altsaa for Methodens Anvendelighed for Strychnin og Morphin, der af Alkaloiderne ere de lettest tilgjængelige Gifte.

J. T.

De egenlige Luftarters Afvigelse fra Mariottes Lov,
af Dr. H. W. Schröder van der Kolk [1].

Luftarternes Rumfang forandres ved Tryk og ved Varme. Efter Mariottes Lov skal Rumfanget v forholde sig omvendt som Trykket, og altsaa pv være constant ved samme Luftart, naar Varmegraden er uforandret. Ifølge Gay-Lussacs Lov skal en Luftarts Udvidelse under constant Tryk være proportional med Stigningen i Temperatur. Af Rumfanget ved 0^0 faaes altsaa det til en Varmegrad af $\tilde{\imath}$ svarende ved at multiplicere med $1 + \alpha\tilde{\imath}$, hvor α er Udvidelsescoefficienten for hver Grad. Begge Love forenes i Formlen $pv = k^1(1 + \alpha\tilde{\imath})$, hvor k^1 er en Constant. Saalænge nemlig $\tilde{\imath}$ er uforandret, bliver pv ligeledes uforandret, svarende til Mariottes Lov, og naar p eller Trykket bliver det samme, medens Varmen forandrer sig, følger Rumfanget Gay-Lussacs Lov, idet $v = \frac{k^1}{p}(1 + \alpha\tilde{\imath})$ hvor $\frac{k^1}{p}$ er Rumfanget ved 0^0 ($\tilde{\imath} = 0$).

Ovenstaaende Formel kan ogsaa skrives $pv = \frac{k^1}{\alpha}\left(\frac{1}{\alpha} + \tilde{\imath}\right)$, og naar $\frac{k^1}{\alpha}$ sættes lig k, $\frac{1}{\alpha} + \tilde{\imath} = t$, faaes

$$pv = kt.$$

Temperaturen t er her bestemt fra et Nulpunkt, som ligger $\frac{1}{\alpha}{}^0$ lavere end Vandets Frysepunkt, da $t = \frac{1}{\alpha} + \tilde{\imath}$. Dette saakaldte absolute Nulpunkt faaes ved at sætte $1 + \alpha\tilde{\imath} = 0$, altsaa $\tilde{\imath} = -\frac{1}{\alpha}$, og bliver ved Indsættelse af den nøiagtige Værdi for α, som vil blive udledt senere, — $273^0{,}15$ C. Naar Luftarterne bleve afkjølede til dette Punkt, vilde de være berøvede al Varme og deres Rumfang reduceret til Nul.

Luftarterne følge imidlertid som bekjendt nøiagtigt hverken Mariottes eller Gay-Lussacs Lov. Regnault har ved Forsøg

[1] Pogg. Ann. CXVI. p. 429.

over Mariottes Lov fundet, at pv ikke er constant, altsaa $k = \frac{pv}{t}$ heller ikke. Ligeledes forandrer k sig med Varmegraden t.

Dog kan Formlen $pv = kt$ bruges ved de virkelige Luftarter, naar man blot betragter k som en Størrelse, der varierer med Luftartens Tryk og Varmegrad. Det kommer da an paa for hver Luftart at finde en Formel, som udtrykker denne Afhængighed. Dette er Gjenstand for den paafølgende Udvikling.

I dette Øiemed har Regnault bestemt k's Foranderlighed med Trykket, idet han, begyndende med et Tryk af 1^m Qviksølv efterhaanden sammentrykkede Luften til $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ og $\frac{1}{16}$ af det oprindelige Rumfang. Idet Værdien af k svarende til Trykket $k = 1^m$ sattes som Eenhed, beregnede han af Formlen $k = \frac{pv}{t}$ de forskjellige Værdier af k, idet t holdtes constant.

For den atmosphæriske Luft ved 4° C. udledte han af de to sidste Bestemmelser for $\frac{1}{8}$ og $\frac{1}{16}$ Rumfang Formlen

$$k = [1 - A(m-1) + B(m-1)^2]$$

hvor $\log A = 7{,}0435120 - 10$

$\log B = 5{,}2873751 - 10$

og $m = \frac{1}{v}$.

Forfatteren har modificeret Formlen noget. Da der i det Følgende i det Høieste skulde bruges Trykhøider af indtil 5^m, var Regnaults to første Bestemmelser for $v = 1$ og $v = \frac{1}{2}$ svarende til Trykhøider af 1^m og c. 4^m lagte til Grund. Endvidere er k beregnet som en Function af Trykket h (i Meter), istedetfor af Rumfanget v idet $m = \frac{1}{v}$. Resultatet er følgende Formel

$$k_h = [1 - A(h-1) + B(h-1)^2] K$$

$\log A = 7{,}0946756 - 10$

$\log B = 5{,}3614283 - 10$

Varmegrad 4° C.

Formlen tjener altsaa til at beregne k_h for forskjellige Værdier af h ved den constante Varmegrad 4° C. Det sees, at $h = 1^m$ giver den absolute Værdi af k, nemlig $k_1 = K$ ved 4° C. Denne Værdi kan beregnes i Cubikmeter efter Formlen $pv = kt$, naar man kjender Rumfanget v af et Kilogram Luft i Cubikmeter ved et Tryk $h = 1^m$ og Varmegrad af 4° C. Mellem p, som angiver Trykket i Kilogram paa en Qvadratmeter, og h, som angiver den i Meter Qviksølv, er Forholdet $p = 13595h$.

Da k ogsaa kan variere med Varmegraden t, vil i det Følgende bruges følgende Betegnelse k_h^t for Værdien af k for et Tryk h og en Varmegrad t. Forholdet og undersøges nu særligt ved Brint, atmosphærisk Luft, Qvælstof og Kulsyre.

1. Brint. Forfatteren gaaer ud fra en Formel til Beregning af k, analog med den atmosphæriske Lufts, og undersøger, hvorledes Brintens Udvidelsescoefficient ved constant Tryk og dens Trykcoefficient ved constant Volumen, begge ved en Opvarmning fra 0° til 100°, forholde sig, under Forudsætning af, at Værdien af k kun er afhængig af Trykket. Ved Benyttelsen af Formlen $pv = kt$ faaer man nemlig til Beregning af Udvidelsescoefficienten, idet Trykket og altsaa ogsaa k er constant, Formlen

$$\frac{v_1}{v_0} = \frac{t_1}{t_0}$$

og til Beregning af Trykcoefficienten, idet k forandrer sig med Trykket

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{k_1 t_1}{k_0 t_0}.$$

Ved en saadan Luftart ere de to Coefficienter ikke eens. Udvidelsescoefficienten ved constant Tryk er uafhængig af Trykket og lig Forholdet mellem de absolute Temperaturer.

Regnault har nu fundet

for et Tryk af $h = 0{,}^m760$ Udvidelsescoefficienten $\alpha = 0{,}36613$

— — $h = 2{,}545$ — $\alpha = 0{,}36616$

altsaa eens Værdier, medens han fandt Trykcoefficienten 0,3667.

Da Forsøgene saaledes stemme med Forudsætningen, maa denne være rigtig. Ved Brinten er k altsaa kun afhængig af Trykket, men uafhængig af Varmegraden. Udvider altsaa Brinten sig under constant Tryk, vil den forholde sig ganske som en ideal Luftart; Forholdet mellem Rumfangene ved forskjellig Varme vil være lig Forholdet mellem de absolute Temperaturer og vil kunne tjene som Maal for disse. I et Lufthermometer vil derfor Brinten gjøre samme Nytte som en ideal Luftart. For en saadan har man altsaa $\alpha = 0{,}3661$ og altsaa det absolute Nulpunkt $-\frac{1}{\alpha} = -273°{,}15$ C.

Beregnes Trykcoefficienten, idet Værdierne for k beregnede efter Brintens Formel indsættes, da faaes $\alpha = 0{,}3663$, altsaa 0,0004 mindre end Regnaults Værdi. Denne er imidlertid af Regnault selv antaget at være for stor, ligesom der ogsaa er andet, som taler for, at den ikke er ganske nøiagtig.

2. Atmosphærisk Luft. Ved Sammenligning med nogle Forsøg af Regnault over Vægten af den i en Ballon ved forskjelligt Tryk og ved 0° indesluttede Luft vises først, at Formlen for k^h for den atmosphæriske Luft er gyldig for Tryk mellem 0 og 5^m, uagtet der til Grund for deres Beregning kun ligger Forsøg, anstillede ved større Tryk end 1^m. Dernæst undersøges Regnaults forskjellige Bestemmelser af Udvidelsescoefficienten og Trykcoefficienten. Da k for den atmosphæriske Luft er afhængig baade af Tryk og Varmegrad, bliver Formlen for Udvidelsescoefficienten

$$\frac{v^1}{v_0} = \frac{k_h^{100}}{k_h^4} \cdot \frac{373{,}15}{277{,}15} = 1 + \gamma$$

og for Trykcoefficienten

$$\frac{p^1}{p_0} = \frac{k_1^{100}}{k_0^4} \cdot \frac{373{,}15}{277{,}15} = 1 + \gamma.$$

γ er her Coefficienten for en Opvarmning fra 4 til 100°, hvilken først maa bestemmes, da Formlen til Beregning af k

kun gjælder for Temperaturen 4°; men af denne findes den tilsvarende for 0 til 100° af Formlen

$$1 + \gamma = \frac{1 + \alpha}{1 + \frac{4}{100}\alpha}$$

I ovenstaaende Formel er $1 + \gamma$ bestemt ved Regnaults Forsøg, og k_h^4 kan beregnes efter Formlen for k, ved at indsætte h's Værdi, og k_h^{100} findes altsaa som eneste Ubekjendte. Paa denne Maade beregnes to Værdier af k_h^{100} svarende til to forskjellige Værdier af h efter Regnaults Forsøg, og ved Hjælp heraf bestemmes de to Constanter i en Ligning for k_h^{100} som en Function af h, under Forudsætning af, at denne Function er lineær. Lægges nu atter denne Formel til Grund for Beregningen af de forskjellige Værdier af k_h^{100}, svarende til Regnaults øvrige Forsøg, og indsættes disse i de to ovenanførte Formler, af hvilke γ og saaledes α kunne findes, da have vi en Prøve paa, om Formlen er overeensstemmende med Forsøgene. Differenserne beløbe sig kun eengang til fem Eenheder i fjerde Decimal, svarende til $\frac{1}{2500}$. Værdierne for Udvidelsescoefficienten (constant Tryk) findes for store, ved 0^m,760 endog + 0,0004 (svarende til 4,36665), ligesom ved Brinten, hvilket tyder paa at Regnaults Værdi efter al Rimelighed er for stor. Ved en anden Fremgangs maade har han selv fundet Værdien 1,3665, som i fjerde Decimal kun giver en Forskjel af een Eenhed.

Formlerne for k_h^{100} vise, at den atmosphæriske Luft ved 100° heller ikke følger den Mariottiske Lov, skjøndt Afvigelserne ere ringere end ved 0°.

Da i Praxis Udvidelsescoefficienten er vanskeligere at bestemme end Trykcoefficienten, er det maaskee bedre kun at bestemme den sidste og theoretisk udlede den første.

3. Kulsyre. Der opstilles en Formel for k_h, beregnet for en Varmegrad = 3° C , som viser sig at være gyldig ved Tryk fra 0^m,2 til 5^m. Da k ogsaa ved Kulsyren er afhængig baade af Tryk og Temperatur, anvendes samme Fremgangs-

maade som nys ved den atmosphæriske Luft, hvormed der ogsaa findes en Ligning for k ved en Temperatur af 100°, udtrykt ved h. Ligningen er af anden Grad. Kulsyren afviger ligeledes ved 100° fra den Mariottiske Lov, men mindre end ved 0°.

4. Qvælstof. Der meddeles en Formel for k_h, gyldig ved 5°; men da Regnault kun har een Bestemmelse af Trykcoefficienten, kan en Formel gyldig ved 100° ikke bestemmes som ved atmosphærisk Luft og Kulsyre. Thi til Bestemmelsen af Formlens to Constanter udfordres to Forsøg. Kun een Værdi kan findes, svarende til Regnaults ene Forsøg, hvor Trykket ved 100° var 0,76260. Denne Værdi, sammenlignet med den, som kan beregnes efter Formlen for k_h ved samme Tryk, men for 5°, viser, at Værdien af k forandrer sig med Temperaturen.

Disse samme to Værdier kunne ogsaa tjene til at beregne Udvidelsescoefficienten (ved constant Tryk), hvilken Regnault ikke har bestemt ved Forsøg. Man har nemlig som ovenfor ved Hjælp af Formlen $pv = kt$

$$pv_1 = k_h^{100}\, 373{,}15$$
$$pv_0 = k_h^{5}\, 278{,}15$$
$$\text{altsaa } \frac{v_1}{v_0} = \frac{k_h^{100}\, 373{,}15}{k_h^{5}\, 278{,}15} = 1 + \gamma.$$

Da de to Værdier af k kjendes, findes $\gamma = 1{,}34243$ og heraf $\alpha = \frac{\gamma}{0{,}95 - \frac{5}{100}\gamma}$ og $1 + \alpha = 1{,}136707$ for Udvidelsescoefficienten for Qvælstof ved et constant Tryk af 1 Atmosphære ($0^m{,}7626$).

Resultaterne af Undersøgelsen sammensættes i følgende Sætninger:

1. Det er bedre at beregne Udvidelsescoefficienten ved et constant Tryk af een Atmosphære af Coefficienten ved constant Rumfang, end at bestemme den directe.

2. Brint forholder sig som en ideal Luftart, naar den udvider sig under constant Tryk.

3. Ved 100° afvige Luft og Kulsyre endnu kjendeligt fra Mariottes Lov.

4. Qvælstoffets Udvidelsescoefficient ved et constant Tryk af en Atmosphære er 1,36707.

A. T.

Præciseringsbuen paa analytiske og andre Vægte, af F. L. von Gallois [1].

Præciseringsbuen skal afhjælpe de Ulemper, som ere forbundne med den almindelige fine Veining, hvad enten denne foretages med Vægtlodder, som lægges paa Skaalerne, eller med Ryttere, som kunne forskydes henad Vægtstængerne. I begge Tjlfælde spildes megen Tid ved Vægtens Paalægning eller Forskydning og navnligt ved Nødvendigheden af at arretere Balancen hver Gang.

Buen, som er en Halvcirkel, er anbragt vandret i fast Forbindelse med Vægtstangen, helst paa den høire Arm. For Letheds Skyld gjøres den bedst af Aluminium. Gjennemsnittet af den øvre Deel er en Halvcirkel med Krumningen opad, den nedre Deel er som en flad Ring, befæstet til den øvre Deels ene Omkreds, med lodretstaaende Flade. Omkredsen af denne Flade er deelt i 180° med 0° anbragt paa den Side, som er nærmest Vægtstangens Midtpunkt. Omkring Buens Midtpunkt dreier sig vandret en saakaldet Indicator, bestaaende af en fiin, haard og derfor godt fjedrende Platintraad, hvis anden Ende er bøiet lidt nedad og bærer en Elfenbeenskugle, hvis Størrelse retter sig efter Instrumentets Fiinhed og den attraaede Nøiagtighed. Midten af Traaden bærer en Viserindretning lodret paa Dreiningsplanet. Indicatoren glider altsaa henover den buede Deel, som er poleret

[1] Pogg. Ann. CXVI. p. 339.

omhyggeligt for at den kan glide let. Kun ved 0° er et fiint, skarpt Indsnit, hvori Indicatoren kan hvile.

Er Indicatoren stillet paa 0°, Ligevægt bragt tilveie, og den derpaa dreies til 180°, vil Armen synke, da Tyngdepunktet af Indicatoren nu virker i en større Afstand fra Vægtstangens Hvilepunkt. Lad denne forøgede Vægt svare til 0^{gr},0680 lagt paa den tilsvarende Skaal, vil Indicatoren altsaa først kunne benyttes, naar man ved Veiningen er naaet til en Nøiagtighed, som er større end 0^{gr},0680. Da bruges ikke længere Vægtlodder, men Indicatoren flyttes henad Præsisionsbuen og Graderne aflæses ved Yderpunkterne i dertil anbragte Speile. Til hver Grad svarer en vis Vægt, som maa være bestemt ved en foreløbig Veining. Princípet for Præcisionsbuen er det samme som for forskjellige Rytere. Dreies Indicatoren fra 0° til 180°, vil dens Tyngdepunkt beskrive en Cirkel, og Virkningen vil være den samme som om en Rytter af Indicatorens Vægt var flyttet et Stykke paa Vægtstangsarmen lig denne Cirkels Diameter. Men de gjennemløbne Veie forholde sig altsaa som 3,1415 : 1. Med Indicatoren veies altsaa nøiagtigere, fordi der til den samme Vægtdifferens svarer en større Forskydning.

Indicatorens Flytning kan foretages med en Pincet, hvis ene Arm har en kort Gaffel. Bedre er det dog at anvende en særegen Mechanisme, nemlig en lodretstaaende tynd Stang, som er anbragt under Indicatorens Omdreiningspunkt, og hvis øvre Deel er bøiet om til en vandret Arm, hvis Endepunkt bærer en lodret Gaffel af fiin Traad, som griber om Indicatoren c. 2^{mm} udenfor Buen. Stangen sidder i Midten af en vandret Skive, som dreies rundt ved et Snorløb, der gaaer til en Dobbeltskive.

Ved at veie paa denne Maade fjernes de ovenanførte Ulemper, og navnligt undgaaes Arreteringen, fordi Maaden, hvorpaa Indicatoren flyttes, tjener til Vægtstangens Beroligelse. Paa denne Maade kan man ogsaa veie i fortyndet Luft under

Klokken paa Luftpumpen. Man maa da blot have en elektromagnetisk Vægtstangsforbindelse, som under Klokken virker paa Stangens krummede Arm, medens en udenfor anbragt Commutator bestemmer Retningen af Dreiningen.

Som Exempel paa hurtig Veining kan anføres, at Fordampningen af Alkohol fra et Bægerglas med en Fordampningsflade af 0,090 □^{m} blev bestemt 12 Gange i 3^{m} 5^{s}. Den samlede Fordampning var 0^{gr},0573. I Gjennemsnit brugtes saaledes c. 15^{s} til hver Veining.

A. T.

Bidrag til Spectralanalysen, af A. Mitscherlich [1].

Det har hidtil været antaget, at en hvilkensomhelst Metalforbindelse, spectralanalytisk undersøgt, altid gav Metallets Spectrum, forsaavidt Forbindelsen i det Hele taget var flygtig. Rigtigheden af denne Antagelse saavelsom nogle nærliggende Spørgsmaal har Mitscherlich i en Række Forsøg, som nedenfor refereres, gjort til Gjenstand for Undersøgelse.

For at faae en stadig og stærk Flamme erstattede han den sædvanlige Platintraad med et lille Bundt af ganske fine Platintraade, som vare fast omviklede med Platintraad. Stoffet, som skulde prøves, anvendtes i Opløsning og anbragtes i et lille Glas, som foroven var smeltet til og forneden bøiet om og trukket ud til et smalt Rør, i hvilket Bundtet af Platintraade dyppedes. Ved Haarrørskraften sugedes Vædsken op i Platinbundtet, som holdtes ind i Flammen, hvor den fordampede. For at vedligeholde Bundtets Haarrørskraft, sattes til 1 Deel af Opløsningen 20 Dele af en Opløsning af eddikesuur Ammoniak, der indeholdt 15 Procent. Ved at anbringe flere saadanne Glas i et rundt Stel, som kan dreies om en lodret Axe, kan man hurtigt undersøge flere Flammer i Rækkefølge.

[1] Pogg. Ann. CXVI. p. 499.

Med en Opløsning af 1 Deel eddikesuur Baryt og 10 Dele eddikesuur Ammoniak fik han et intensivt Bariumspectrum; men holdtes der i Flammen et Platinbundt med Saltsyre, da forsvandt Spectret, og der fremtraadte to grønne Linier, som om der anvendtes et heelt andet Metal. Det samme Spectrum faaes bekvemmere ved en Blanding af 1 Deel af en conc. Chlorbariumopløsning med 20 Dele Salmiakopløsning og 20 Dele af Saltsyre, der omtrent indeholder 20 Procent Chlorbrinte. Med Chlorstrontium og Chlorcalcium fremtraadte ligeledes Spectre, forskjellige fra de sædvanlige, skjøndt ikke ganske frie for dem. Det følger altsaa heraf, at de alkaliske Jordarters Metaller give andre Spectre end deres Chlorforbindelser. Jod-, Svovl- og Fluorforbindelserne af disse tre Metaller gav enten ingen Spectrum eller ogsaa det sædvanlige. Kobber, Chlor- og Jodkobber gav tre Spectre, som trods deres store Forskjellighed dog havde noget tilfælles.

Hverken Chlorkalium eller Chlornatrium have et Spectrum. Der anvendtes en Vædske, bestaaende af 1 Deel Chlorkalium, 10 Dele conc. Salmiakopløsning og 10 Dele Saltsyre, som intet Spectrum gav, medens en langt svagere Kaliopløsning gav et saadant, der imidlertid kunde bringes til at forsvinde ved at bringe et Traadbundt med Saltsyre i Flammen. Hverken glødende Dampe af Chlornatrium eller Lys, som sendtes igjennem dem, gav Natriumlinien.

For at faae afgjort, om Spectrene skyldes Metallet selv eller dets Ilte, opvarmedes Natron til Glødning og Fordampning i et Porcellainrør, lukket med Glasplader. Hverken Dampene selv eller gjennemgaaende Lys gav Natriumlinien. Kulsuurt Natron forholdt sig paa samme Maade, medens Natriumdampe gav Linien meget klart og tydeligt, ved gjennemgaaende Lys næsten fuldstændigt sort. Spectret skyldes altsaa Natriummetallet, og da Natrium har den største Affinitet til Ilt, maa man antage, at alle andre Metalspectre skyldes

Metallerne, uagtet det ikke har kunnet paavises, hvorledes Reductionen i Flammen foregaaer.

Endnu kan anføres den Kjendsgjerning, at Linier kunne forsvinde derved, at flere Stoffer bringes ind i samme Flamme. Blandes f. Ex. Chlorstrontium med Kobberchlorid og Salmiak, forsvinder Chlorstrontiums blaae Linie.

A. T.

Det chlorsure Kalis Adskillelse ved lavere Varmegrad ved Hjælp af Bruunsteen, et saakaldet katalytisk Phænomen, af Dr. E. Wiederhold[1].

Ilt kan som bekjendt fremstilles af chlorsuurt Kali ved Opvarmning. Dette Salt smelter ved 350°; opvarmes det høiere, udvikles Ilt, under samtidig Dannelse af chloroversuurt Kali og Chlorkalium, og ved endnu yderligere Opvarmning afgives de sidste Rester af Ilt, og der bliver smeltet Chlorkalium tilbage. Men blandes Saltet med sin lige Vægt pulveriseret Bruunsteen, indtræder der fuldkommen Adskillelse uden nogen forbigaaende Dannelse af chloroversuurt Kali allerede ved c. 200°, altsaa langt under Smeltepunktet[1]. Da Bruunstenen ikke lider nogensomhelst Forandring under Processen, er Phænomenet blevet henregnet til de katalytiske.

Forfatteren har i den Hensigt at give en Forklaring af Phænomenet anstillet forskjellige Forsøg. Kobbertveilte og Blyoverilte havde den samme Virkning saavelsom iltfrie Stoffer, f. Ex. Platinsort. Blandingerne bestode af 1 Vægtdeel af det chlorsure Kali og ½ Vægtdeel af det katalytisk virkende Stof. Blandingen opvarmedes i et Glas, som nedsænkedes i et Metalbad af Roses Metallegering. Temperaturerne, ved hvilke Iltudviklingen gik for sig, vare for

Blandinger af chlorsuurt Kali med

Manganoverilte (chemisk fremstillet) . . .	200—205° C.
Kobbertveilte	230—235° -

[1] Pogg. Ann. CXVI. p. 171.

Platinsort . . . . . 260—270° C.
Bruunsteen . . . . . 260—270° -
Blyoverilte . . . . . 280—285° -.

Forfatteren undersøgte disse Stoffer i deres Forhold til Varmen, da dette maatte være af Betydning ved Forklaringen af Phænomenet. Uagtet der kun kunde anvendes et almindeligt Leslies Differentialthermometer, paavistes det dog, at alle de nævnte Stoffer uden Forskjel absorberede Varmen stærkt. Forsøg med en Thermosøile vilde maaskee paavise Uligheder, som Differentialthermometret ikke kunde angive. Ved denne stærke Absorption kunde man tænke sig den katalytiske Virkning forklaret. Stoffet kunde indsuge Varmen og directe overføre den paa det chlorsure Kali, som bringes til at smelte, uden at Varmen bliver mærkelig paa de andre Legemer, navnlig Thermometret. Det, at Iltudviklingen for hvert Stof begynder ved en forskjellig Temperatur, synes at staae i nøie Forbindelse med det anvendte Legemes Rumfang. Thi ved at afveie 1ᵍ af de fem Stoffer fandt han, at Manganoverilte havde det største Rumfang, og at Rumfanget aftog i den Orden, som de foroven findes nævnte, altsaa med stigende Iltudviklingstemperatur. Af det mere voluminøse Stof vil der findes flere Smaapartikler i Berøring med de tilsvarende Smaapartikler af det chlorsure Kali, og man kunde tænke sig, at der da foregik en mere directe Overførsel af Varme til det chlorsure Kali. I dette Tilfælde vilde Forskjellen i Temperaturen være forklaret.

Ved i Massens Indre at anbringe et Thermometer af samme Slags som udenfor i Metalbadet iagttoges, at Blandingen af Kalisaltet og Manganoverilte havde en Varmegrad af 254—255°, naar Metalbadet holdtes paa 250°. Ved Kobbertveilteblandingen iagttoges en lignende Differens ved 290°. Da Manganoverilte og Kobbertveilte ikke vise dette Forhold, naar de opvarmes for sig, maa der blive Varme fri ved Iltudviklingen, idet chlorsuurt Kali gaaer over til Chlorkalium,

hvilket ogsaa stemmer med den thermochemiske Theori. Ifølge denne udvikler et Æqvivalent K Cl 12900 Varmeeenheder ved sin Dannelse, et Æqvivalent $\dot{K}\ddot{C}l$ kun 11600. Differensen 1300 maa altsaa blive fri, idet $\dot{K}\ddot{C}l$ gaaer over til K Cl[1].

A. T.

Blandinger.

Krupp's Støbestaal. I dette Tidsskrifts p. 113 ere Fordelene ved Anvendelsen af Støbestaal istedetor Jern omtalte, og det er viist, hvorledes Bessemer ved sin Fremgangsmaade med Lethed frembragte en smeltet Masse af 20—30000 Pund. Han har imidlertid en Concurrent i Krupp fra Essen (Preussen), som paa Verdensudstillingen d. A. saavelsom Bessemer havde udstillet en rig Samling, som Prøver paa de forskjelligste Anvendelser, hans Støbestaal finder. Støbestaalet smelter hen i Diglen, men desuagtet er det lykkedes ham at fremstille en Cylinder af 40000 Punds Vægt, hvilken, efter tildeels at være gjennemsauget, var brudt over i to Cylindre ved hundrede Slag af en Damphammer paa 100000 Pund. Efter hans Forsikkring er Fremstillingen af endnu større Masser let og kun begrændset af Pladsen og Vanskeligheden ved at haandtere dem.

Som eet af de vigtigste af hans Fabrikater skal her omtales Hjulskinner (tyres) til Jernbanevogne, saavel Locomotiver og Tendere, som Person- og Godsvogne. De almindeligt anvendte Jernskinner have den Mangel at slides hurtigt og ujevnt, hvorfor de meget hyppigt maae afdreies og altsaa snart ere opbrugte; Krupps derimod slides langsomt

---

[1] Varmeudviklingen ved Adskillelsen af det chlorsure Kali viser sig langt tydeligere, naar man opvarmer en Blanding af Saltet med Jerntveilte. Ved en svag Opvarmning begynder Blandingen pludseligt at gløde, idet hele Iltmængden udvikles. Netop dette Forhold har jeg i 1853 benyttet ved Bestemmelsen af de nævnte Talstørrelser. S. dette Tidsskrift p. 71, 73 og 227. J. T.

og jevnt og ere derfor økonomiske. Ved en Fremgangsmaade, som er patenteret i Preussen og England, fremstiller han dem tillige aldeles uden Sveisning. (Polyt. Centralbl. 1853 p. 1489).

Først støbes en Stang med afrundede Ender, som faaer sin foreløbige Form i en Ambolt. Derpaa bores Huller i de afrundede Ender, og mellem disse sauges Stangen igjennem efter Længden. Hullerne udvides nu ved Dorne, og Kiler drives ind i Saugsnittet for efterhaanden at give det sin ringformige Figur. Den kommer da under Strækhammeren og derfra af og til paa en Ambolt, hvor en særegen Sæthammer giver den sin rette Form, Tykkelse og Krumning. Den fuldkomne Runding faaer Hjulskinnen som sædvanligt paa en Maskine. Tilsidst afdreies den. Istedetfor Hamring anvendes ogsaa Sveisning.

Af saadanne Hjulskinner er hidtil fabrikeret c: 40000, der bruges saavel i Europa som i Indien og Amerika.

Som Beviis for disse Hjulskinners Fordeelagtighed var udstillet nogle, som havde løbet i længere Tid. Et Par Locomotivhjul, som vare betyngede med 200 Centner, havde løbet 14387 Mile uden at trænge til Afdreining, et andet 15977 Mile med en Belastning af 170 Centner.

Ogsaa til Locomotivaxer, som saa let gaae istykker og saaledes foranledige Ulykkestilfælde, om end Materialet har været godt, anvendes og anbefales Støbestaalet.

Til Jernbaneskinner vil i Almindelighed Støbestaalet være for dyrt, men vil dog paa ganske enkelte Steder, hvor Trafiken er saa stærk, at de nu anvendte Skinner maae fornyes omtrent fire Gange aarligt, være oeconomiske.

Borttagning af Blæk fra Papir. Foranlediget ved en Vexelforfalskning, hvor det gjaldt at paavise Identiteten af to Slags Blæk, har Dr. Dullo undersøgt Maaderne, hvorpaa de

forskjellige Slags Blæk kunne fjernes fra Papir, og hvilket Blæk der betrygger bedst mod Forfalskninger.

Benyttes Ozon, fremstillet af Phosphor og Vand, til at borttage Blæk, forsvinder Skriften vel, men, hvis Papiret indeholder Ultramarin, hvilket næsten altid er Tilfældet, decomponeres dette og Papiret bliver mørkt. Fortyndet Saltsyre borttager Gallusblæk, men decomponerer ligeledes Ultramarin. Det Middel, som kan fjerne de fleste Slags Blæk, saaat der ikke kan opdages Spor af Skrifttræk, hvad enten Papiret indeholder Ultramarin eller ikke, er chlorundersyrligt Natron (Labaraques Blegevædske), som er gjort stærkt alkalisk ved Overskud af kulsuurt Natron. Blegevædsken fremstilles ved at lede Chlor i kulsuurt Natron. Pletterne forsvinde i omtrent 15 Minuter. Man udvasker Papiret bagefter med Vand og svovlundersyrligt Natron. Alizarinblæk fjernes lettest; kun naar Blækket har været temmeligt suurt, har Syren decomponeret Ultramarinet, og Skrifttrækkene blive da hvide. Dette sidste finder ogsaa Sted med Gallusblæk, som indeholder meget Jernvitriol, og tillige blive Skrifttrækkene brune af udskilt Jerntveilte.

Papir, hvorfra Skrifttræk kun vanskeligt skulde kunne fjernes, maatte hellere være grønt. Syrer gjøre dette Papir hvidt, Alkalier blaat. Blækket, som anvendes, er ligesaa vigtigt. De preussiske Statspapirer numereres med Gallusblæk, som er svagt suurt og tillige indeholder salpetersuurt Sølvilte og findeelt Kul, d. e. Tusch. Syren, som trænger dybt ind i Papiret, fører Kuldelene med sig, og disse kunne hverken fjernes chemisk eller mechanisk. Til almindeligt Brug kan anbefales godt, stærkt Gallusblæk med en stor Mængde Jernvitriol og tilsat med Tusch for at forhindre, at det gulner. Skrift, skrevet med dette Blæk, er det saagodtsom umuligt at fjerne uden ved Radering; men herimod kan man sikkre sig ved Papirets Fabrikation.

Temperaturforhold i Kjøbenhavn, af Prof. C. Holten.

Kjøbenhavn hører til de Steder, fra hvilke man har de længste Rækker af meteorologiske Iagttagelser, og navnligt har man for Temperaturforholdene Iagttagelser fra 80 Aar, som dog ikke alle ere beregnede fuldstændigt; men de Love, hvorefter den daglige Temperaturforandring retter sig, kjendte man her som de fleste andre Steder kun lidet til, paa Grund af de Vanskeligheder, som stille sig iveien for Udførelsen af tilstrækkeligt hyppige og tilbørligt længe fortsatte Iagttagelser. For at bøde paa denne Mangel begyndtes der med Marts Maaned 1837 en Række af Iagttagelser paa Nyholms Hovedvagt, ved hvilke Thermometerstanden blev optegnet for hver Time i Døgnet, og disse Iagttagelser fortsættes endnu bestandigt; men da de iaar den 28de Februar havde været fortsatte i 25 Aar og altsaa afgave et sjeldent Materiale til Kundskaben om Temperaturens daglige Gang, har jeg underkastet de 219000 Iagttagelser en Beregning, for at see, hvilke Resultater man allerede nu kunde udlede deraf. Afdøde Prof. Pedersen har vel allerede i »Meddelelser fra det statistiske Bureau, anden Samling 1855« meddelt nogle Resultater af de første 10 Aars Iagttagelser; men da Beregningen kun var udført i et bestemt Øiemed, kunde man haabe at afvinde de nu meget mere omfattende Iagttagelser rigere Udbytte. En Deel af de Resultater, som kunne uddrages af disse Iagttagelser, turde maaskee ikke mangle Interesse.

Iagttagelserne bleve først ordnede maanedsviis, og for hver Maaned blev da Middeltemperaturen udregnet for hver af de 24 Timer i Døgnet. I Sommermaanederne maatte nogle af Iagttagelserne forkastes, da Solen paa visse Timer kunde skinne paa Thermometeret; men de saaledes manglende Iagttagelser erstattedes ved en Interpolation efter mindste Qvadraters Methode, hvorved de endnu tilbageblevne Uregelmæssigheder i Temperaturforandringen tillige bleve regulerede.

Paa denne Maade fandtes Tallene i følgende Tabel, der angive Middeltemperaturen til de forskjellige Klokkeslet i Aarets tolv Maaneder. Temperaturangivelserne ere i Réaumurske Grader.

Tabel I.

Kl.	Jan.	Feb.	Marts	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Novb.	Dec.
MN. 0	-0.56	-1.12	-0.11	2.86	6.69	10.25	11.74	12.09	9.80	6.90	3.17	1.27
1	-0.58	-1.20	-0.21	2.69	6.46	10.01	11.50	11.91	9.67	6 85	3.15	1.26
2	-0.60	-1.25	-0 31	2.59	6.26	9.75	11.29	11.74	9 53	6.77	3.12	1.22
3	-0.63	-1.29	-0.33	2.48	6.17	9.66	11.15	11.60	9.43	6.72	3.09	1.19
4	-0.64	-1.33	-0.39	2.40	6.09	9.87	11.21	11.55	9.34	6.71	3.07	1.18
5	-0.64	-1.38	-0 45	2 43	6.24	10.31	11.56	11.68	9.34	6.66	3.07	1.18
6	-0.66	-1.41	-0.44	2.61	6 60	10.86	12.13	12.05	9 56	6.65	3.07	1.16
7	-0 68	-1.37	-0.24	3.04	7.16	11 41	12.81	12.66	10.05	6.80	3.09	1 15
8	-0 67	-1.24	0.15	3.61	7.93	12.04	13.50	13.42	10.68	7.14	3.19	1.19
9	-0.57	-0.96	0 63	4.26	8.77	12.63	14.17	14.18	11.23	7.61	3.40	1.30
10	-0.37	-0.57	1.15	4.87	9.47	13.18	14.73	14.82	11.85	8.04	3.67	1 49
11	-0.13	-0.17	1.62	5.39	9.97	13.66	15.16	15.29	12.29	8.45	3.93	1.70
MD. 12	0 05	0.12	1.98	5.76	10.38	14.01	15.47	15.58	12.58	8.72	4.12	1.85
1	0.13	0.29	2.19	5.99	10.64	14.27	15.70	15.80	12.75	8.84	4.20	1.91
2	0 09	0.36	2.28	6.15	10 80	14.44	15.85	15.96	12.83	8 83	4.14	1.87
3	-0.02	0.27	2 24	6.18	10.86	14.50	15.88	16.01	12 80	8.66	3.97	1.74
4	-0.17	0.00	2.00	6.04	10 75	14.46	15 77	15.85	12.56	8.33	3.75	1.59
5	-0.29	-0.35	1.58	5.71	10.37	14 21	15.50	15.44	12.08	7.88	3.55	1.48
6	-0.38	-0.62	1.10	5.23	9.79	13 79	14.96	14.80	11.49	7.50	3.42	1.39
7	-0 44	-0.77	0.72	4 61	9 12	13.12	14.30	14.06	10.94	7.31	3.35	1.36
8	-0.46	-0.84	0 49	3.98	8.38	12.33	13.58	13.36	10.51	7.21	3.30	1.33
9	-0.49	-0.93	0 32	3.54	7.77	11.57	12 95	12.85	10.20	7.10	3.25	1 31
10	-0 53	-1.00	0.19	3 30	7.35	10.96	12.46	12.50	10.02	6.96	3.21	1.26
11	-0.55	-1.06	0.04	3 08	7.04	10 54	12 06	12.27	9.91	6.91	3.18	1.26
Middel	-0.41	-0.74	0 68	4.12	8.38	12.17	13.56	13.64	10.90	7 48	3.44	1.40

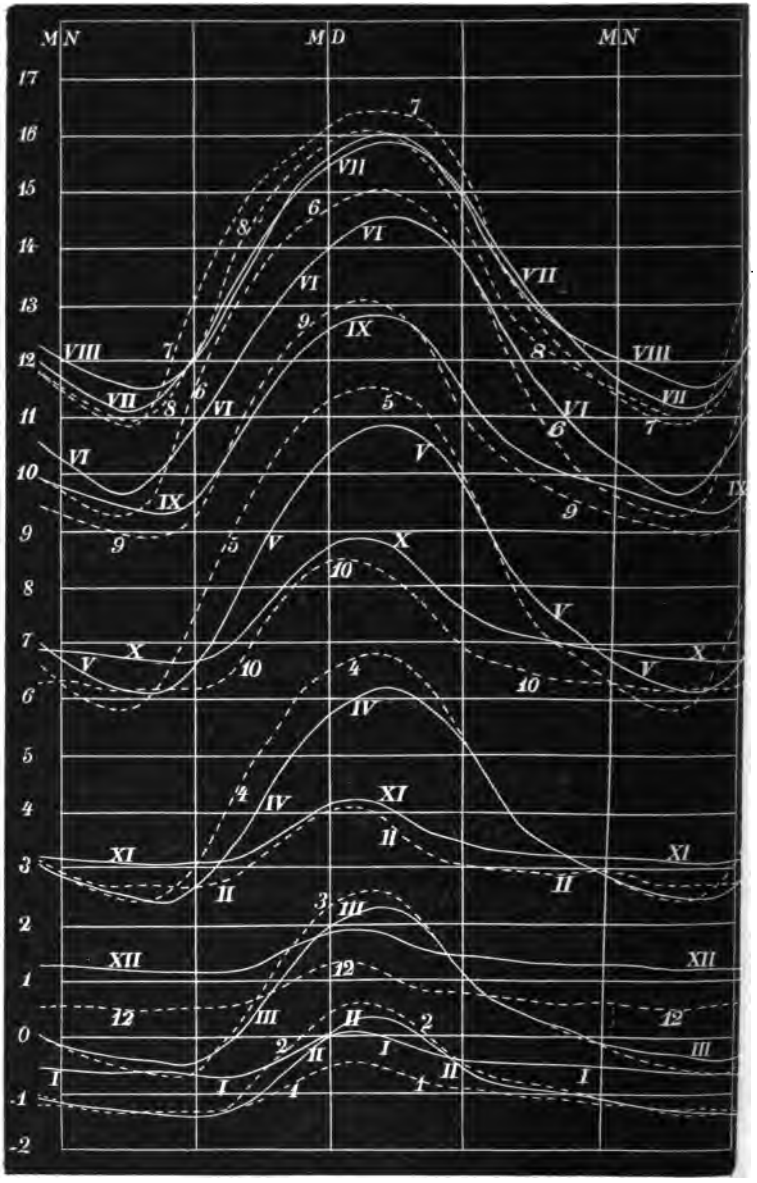
En nærmere Betragtning af disse Tal viser nu, at hvorvel de i det Hele forandre sig temmeligt regelmæssigt, findes der dog især om Natten i Vintermaanederne ligesom Slag i Temperaturens Gang; man kan dog ikke betragte disse Slag som blotte Uregelmæssigheder, da Skydannelse, Dampfortætninger o. desl. kunne have en kjendelig Indflydelse paa Temperaturens Gang, og der Intet er til Hinder for, at slige Forhold i Gjennemsnit kunne indtræde til bestemte Tider. For at give en lettere Anskuelse ere Temperaturcurverne for de tolv Maaneder afsatte paa hosstaaende Figur med fuldt optrukne Linier, og Maanederne ere angivne ved Romertal. De i Figuren afsatte Curver omfatte en Deel mere end et Døgn for

tydeligt at vise Temperaturens Gang baade om Dagen og om Natten. Hvorvel Curverne tydeligt vise, at Minimum af Temperatur indtræffer tidligere paa Dagen om Sommeren end om Vinteren, Maximum senere om Sommeren end om Vinteren, og at den daglige Temperaturforandring er større om Sommeren end om Vinteren, maa man dog, for at bestemme disse Forhold nogenlunde nøiagtigt, gaae tilbage til Talstørrelserne i ovenstaaende Tabel og deraf udlede dem. Disse Forhold sees af følgende Tabel:

Tabel II.

	Minimum		Solen staaer op	Tid fra Minim. til Solopgang	Maximum		Sand Middag	Tid fra sand MD. til Maxim.	M-m.
	indtræffer.	Temperatur m.			indtræffer.	Temperatnr M.			
	h m	0	h m	h m	h m	0	h m	h m	0
Januar	7 10	-0.68	8 20	1 10	1 10	0.13	12 10	1 0	0.81
Februar	5 56	-1.41	7 28	1 30	1 56	0.36	12 14	1 42	1.77
Marts	5 30	-0.46	6 14	0 45	2 12	2.28	12 8	2 4	2.74
April	4 14	2.40	4 56	0 40	2 41	6.18	12 0	2 41	3.78
Mai	3 51	6.09	3 50	0 0	2 51	10.86	11 56	2 55	4.77
Juni	2 49	9.66	3 20	0 35	3 6	14.50	12 0	3 6	4.84
Juli.	3 12	11.15	3 42	0 30	2 43	15.89	12 5	2 38	4.74
August	3 47	11.55	4 37	0 50	2 44	16.02	12 4	2 40	4.47
Septbr.	4 30	9.33	5 36	1 5	2 14	12.83	11 56	2 18	3.50
October	4 34	6.64	6 35	1 25	1 25	8.85	11 46	1 39	2.21
Novbr.	5 33	3.07	7 38	2 55	1 4	4.20	11 45	1 19	1.13
Decbr.	6 42	1.15	8 25	1 45	1 10	1.91	11 56	1 14	0.76

Det falder let i Øinene, at det daglige Minimum indtræder sildigst i Januar Maaned, tidligst i Juni, medens det med Hensyn til Solens Opgang indtræder tidligst i November, 2 Timer før, sildigst i Mai, samtidigt med Solopgangen. Det bør dog bemærkes, at Bestemmelsen af den Tid, da Minimum indtræder i Maanederne October - Februar ikke kan være synderligt nøiagtig, deels paa Grund af den meget langsomme Forandring af Temperaturen, deels paa Grund af de føromtalte Slag i dens Gang. Det laveste Minimum indtræffer i Februar, det høieste i August. Maximum af Temperatur indtræffer tidligst i November, Kl. 1, senest i Juni, Kl. 3; men, tager man Hensyn til den sande Middag, Solens Cul-


M N
M D
M N
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
-1
-2
VIII
VII
VI
IX
V
X
XI
II
III
XII
I
IV

minationstid, indtræffer det tidligst i Januar, Kl. 1, senest i Juni, Kl. 3. Det laveste Maximum haves i Januar, det høieste i August, medens Størrelsen af Temperaturens daglige Forandring er mindst (0°.76) i December, størst (4°.84) i Juni, og denne Størrelse synes altsaa at følge Solens Middagshøide efter en simpel Lov. Af Maanedernes Middeltemperaturer, som findes anførte nederst i den første Tabel, findes Aarets Middeltemperatur at være 6°.26, og de meddeelte Tabeller vilde da være tilstrækkelige til at oplyse de større Træk af Temperaturforholdene i Kjøbenhavn, hvis man ikke havde andre Iagttagelser at støtte sig til.

Men Sagen stiller sig nu saaledes, at vi have en Iagttagelsesrække deels fra Rundetaarn, deels fra botanisk Have, hvor Iagttagelserne fra Rundetaarn have modtaget saadanne Correctioner, at de noget nær kunne betragtes som anstillede i botanisk Have. Denne Række af Iagttagelser begyndte allerede 1767 og fortsættes endnu. Resultaterne af 72 Aars Iagttagelser ere meddeelte af Prof. Pedersen i ovennævnte Afhandling, og Maanedernes Middeltemperaturer har man deraf med stor Sikkerhed kunnet bestemme; men Iagttagelserne have ikke været lagt an paa at udfinde Loven for den daglige Temperaturforandring. For at afhjælpe denne Mangel lod Prof. Pedersen ved det nu nedlagte magnetiske Observatorium paa Gyldenløves Bastion udføre Iagttagelser af Temperaturen hver anden Time i Løbet af sex Aar og meddeelte Resultaterne deraf i ovennævnte Afhandling. Antager man nu, at Maanedernes Middeltemperaturer udledte af Iagttagelserne i botanisk Have ogsaa gjælde for Gyldenløves Bastion, vil man for dette Sted faae Varmeforhold, som angives i Tabel III. De punkterede Curver paa Figuren give et anskueligt Billede af disse Temperaturforhold. Det kunde ikke andet end falde Prof. Pedersen i Øinene, at selv den daglige Gang af Temperaturen var forskjellig paa de to Steder. Deels er nemlig den daglige Forandring af Temperaturen større i Bastionen

end paa Nyholm, deels indtræde baade Maximum og Minimum tidligere, som det tydeligt sees af Tabel IV.

Tabel III.

Kl.	Jan.	Feb.	Marts	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Novb.	Dec.
MN. 0	-1.20	-1.10	-0 12	2.92	6.31	9.74	11.42	11.53	9.31	6.34	2.90	0.58
1	-1.23	-1.20	-0.29	2.70	6.04	9.46	11.14	11.28	9.18	6 26	2.81	0.54
2	-1.26	-1.29	-0.45	2 52	5.87	9 33	10 97	11.08	9.07	6.19	2.70	0.49
3	-1.28	-1.34	-0.55	2.42	5.81	9.28	10.89	10.96	8.97	6.19	2.66	0.47
4	-1.29	-1.37	-0.60	2 44	6.00	9.53	11.11	11.03	8.94	6.20	2.65	0.47
5	-1.30	-1.39	-0.66	2.65	6.69	10.47	11.97	11.43	8.96	6.16	2.65	0.51
6	-1.29	-1.37	-0.58	3.05	7.59	11 58	13 03	12.08	9 25	6.20	2 69	0.55
7	-1.28	-1.27	-0.19	3.75	8.49	12.41	13.94	13.06	10.04	6.47	2.75	0.55
8	-1.22	-1.07	0.34	4.53	9.35	13.11	14.73	14.06	10.98	6.87	2.90	0.59
9	-1.05	-0.59	0 92	5.17	10 04	13.69	15.21	14.72	11 66	7.42	3.25	0 75
10	-0.85	-0.19	1.50	5.72	10.60	14.16	15.56	15.21	12.24	7.94	3.62	0.94
11	-0.65	0 18	1.99	6.24	11.04	14.50	15.89	15.57	12 65	8.25	3.86	1.15
MD. 12	-0.50	0.36	2.36	6.53	11.35	14.75	16.15	15.82	12.91	8.43	4 01	1.30
1	-0.46	0.60	2.57	6.75	11.50	14.95	16.36	16.00	13.07	8.47	4.04	1 31
2	-0 49	0.59	2.62	6.82	11.53	15.04	16.40	16.05	13 07	8.38	3.95	1 23
3	-0.62	0.29	2.45	6 71	11 49	14.96	16.36	15.96	12.88	8.13	3.65	1.04
4	-0 77	0.10	2.12	6 42	11.27	14.74	16.28	15.69	12.49	7.77	3.32	0.84
5	-0.87	-0 23	1 59	5.87	10.77	14.39	15.87	15.15	11.82	7.31	3.14	0.78
6	-0.95	-0.53	1.05	5.22	10 08	13.84	15.25	14 42	11.10	6.89	3 04	0.76
7	-1.00	-0.68	0.72	4.55	9.15	12.95	14.32	13 53	10.60	6.70	2.98	0.71
8	-1.04	-0.77	0.49	3.94	8.23	11.98	13.37	12.71	10.17	6.58	2.94	0.66
9	-1.08	-0.84	0 30	3.56	7.58	11.11	12 69	12.26	9.87	6.41	2.89	0.62
10	-1.12	-0.90	0.15	3.29	7.06	10.39	12.15	11.96	9.64	6 34	2.85	0.59
11	-1.16	-1.00	0.01	3 09	6 64	9 89	11.74	11.73	9.46	6.32	2.88	0.59
Middel	-1.00	-0 62	0.74	4 45	8.77	12.35	13.87	13.47	10 76	7.01	3.13	0.75

Tabel IV.

	Minimum			Maximum						
	ind-træffer.	Tem-peratur m.	Tid fra Minimum til Solopgang.	ind-træffer.	Tem-peratur M.	Tid fra sund Md. til Maximum.	M-m.	Tid fra Minimum i Bastionen til Minim. paa Nyholm.	Tid fra Maximum i Bastionen til Maxim paa Nyholm.	Forskjel imellem den daglige Forandring i Bastionen og paa Nh.
	h m	0	h m	h m	0	h m	0	h m	h m	0
Januar	5 0	-1.30	3 20	1 4	0.46	0 54	0.84	2 10	0 6	0.03
Februar	5 0	-1.39	2 28	1 26	0 61	1 12	2 00	0 56	0 30	0 23
Marts	4 56	-0.66	1 18	1 27	2.63	1 19	3.29	0 34	0 45	0.55
April	3 40	2.41	1 16	1 45	6.82	1 45	4.41	0 34	0 56	0.63
Mai	2 44	5.78	1 6	1 56	11.53	2 0	5.75	1 7	0 55	0.98
Juni	2 20	9.25	1 0	2 2	15.04	2 2	5.79	0 29	1 4	0.95
Juli	2 32	10.86	1 10	2 0	16.40	1 55	5.56	0 40	0 43	0.82
August	3 8	10.96	1 29	1 51	16.05	1 47	5.09	0 39	0 53	0 62
Septbr.	4 6	8.94	1 30	1 30	13.09	1 34	4.15	0 24	0 44	0.65
October	5 0	6 16	1 35	12 48	8 47	1 2	2.31	0 26	0 37	0.10
Novbr.	4 30	2.65	3 8	12 45	4.04	1 0	1.39	1 3	0 19	0.26
Decbr.	3 30	0.47	4 55	12 37	1.32	0 41	0.85	3 12	0 33	0.09

Tabel IV. viser nogen Uregelmæssighed ved den Tid, da Minimum indtræffer; men af en saa kort Række af Iagttagelser kunde man, navnligt hvad Maanederne October-Februar angaaer, ikke vente det anderledes, og udentvivl hidrører det fra en endnu ikke udjevnet Uregelmæssighed, at Minimum i October indtræffer senere paa Bastionen end paa Nyholm. Det høieste Minimum er her, ligesom før, i August, det laveste, ligesom før, i Februar. Med Hensyn til Solens Opgang er Minimum tidligst i December, sildigst i Juni, det er altsaa Maanederne, efter at de tilsvarende Forhold indtræffe paa Nyholm. Maximum indtræder hele Aaret tidligere her end paa Nyholm; Mellemrummet er størst i Juni. Det mindste Maximum indtræffer i Januar ligesom før; men det største Maximum kommer allerede i Juli istedetfor i August. Den daglige Temperaturforandring er hele Aaret igjennem større her end paa Nyholm, og Forskjellen naaer sit Høieste i Mai Maaned, da den paa det nærmeste er en Grad.

Grunden til denne besynderlige Forskjel i Temperaturforholdene paa to hinanden saa nærliggende Steder kunde man søge i forskjellige Omstændigheder. Saaledes troede Prof. Pedersen, at det blot beroede paa en Forskjel imellem de to Thermometres Høide over Jorden, idet Thermometret paa Nyholm er anbragt i en Høide af 8 Fod over Jorden, medens det paa Gyldenløves Bastion kun sad i en Høide af 4 Fod. Det er ganske vist, at denne Omstændighed vilde have en lignende Indflydelse paa Temperaturens daglige Gang som den, Iagttagelserne fra de to Steder vise; men det var dog kun lidet sandsynligt, at denne Indflydelse kunde være saa stor. Fremdeles maa bemærkes, at da Luften næsten udelukkende modtager sin Varme fra Jordens Overflade, kunde Høiden af Thermometret ikke have nogen kjendelig Indflydelse paa Temperaturens Forandringer i Aarets Løb; men sammenstiller man nu Maanedernes Middeltemperaturer udledte af

lagttagelserne paa Nyholm med dem fra botanisk Have, fremkommer følgende Tabel.

	A. Botanisk Have.	B. Nyholm.	A-B.
Januar	— 1°.00	— 0.41	— 0.59
Februar	— 0.62	— 0.74	0.12
Marts	0.74	0.68	0.06
April	4.45	4.12	0.33
Mai	8.77	8.38	0.39
Juni	12.35	12.17	0.18
Juli	13.87	13.56	0.31
August	13.47	13.64	— 0.17
September	10.76	10.90	— 0.14
October	7.01	7.48	— 0.47
November	3.34	3.44	— 0.31
December	0.75	1.40	— 0.65
Hele Aaret . . .	6.18	6.26	— 0.08.

Det viser sig heraf, at Aarets Middeltemperatur for begge Steder stemmer saa nær overeens, som man kunde vente det af to lagttagelsesrækker af forskjellig Varighed og omfattende forskjellige Aar; men saaledes er det ikke med Maanedernes Middeltemperaturer. Jeg skal her ikke lægge videre Vægt paa Forskjellens Størrelse, der ikke just er meget betydelig, men meget mere paa den Omstændighed, at alle Maanederne fra Februar til Juli, begge medregnede, ere varmere i botanisk Have end paa Nyholm, Maanederne fra August til Januar, begge medregnede, derimod koldere, og denne Lovmæssighed kan vanskeligt tænkes uden en virkelig Forskjel i Temperaturforholdene paa de to Steder. Men det viser sig fremdeles, at i botanisk Have er Januar den koldeste, Juli den varmeste Maaned, og Forskjellen imellem deres Middeltemperaturer beløber sig til 14°.87; paa Nyholm derimod er Februar den koldeste, August den varmeste, og Forskjellen imellem dem kun 14°.38. Der er altsaa den samme Forskjel paa den

aarlige som paa den daglige periodiske Forandring i Temperaturen: Minimum og Maximum indtræffe senere paa Nyholm, og her er Temperaturforandringen mindre. Aarsagen kan altsaa ikke ligge i Thermometrenes Høide, men maa søges i en anden Omstændighed. Som den afgjørende Aarsag kan jeg ikke tænke mig anden end det dybe Vand, der paa alle Sider, men navnligt imod Vest støder saa nær op til Nyholms Hovedvagt, og jeg kan ikke tvivle paa, at det er det, som bevirker en paaviselig Forskjel i Temperaturforholdene paa to Steder, som ligge hinanden saa nær og uden Høideforskjel indenfor de samme Fæstningsvolde.

Bidrag til Spectralanalysen, af Plücker[1].

Den Fremgangsmaade, som Plücker har anvendt til Bestemmelsen af de chemiske Spectre, bestaaer deri, at han indesluttede Luften eller Dampen, hvis Spectrum skulde undersøges, i et Rør, af hvilket en Deel var udtrukket til et Haarrør. Af dette Rør blev da ved Plückers tidligere Undersøgelser Luften udpumpet saa fuldstændigt som muligt, hvorefter Røret blev tilsmeltet. I begge Ender af Røret var der endvidere indsmeltet Platintraade; ved at bringe disse i Berøring med Lederne fra Rhumkorffs Inductionsapparat, kunde man lede en elektrisk Strøm igjennem den meget fortyndede Luft eller Damp. Disse Rør kaldes efter deres Forfærdiger Geislerske Rør; de vise, naar Strømmen gaaer igjennem dem, prægtige Lysphænomener, for hvilke en tilfredsstillende Forklaring endnu mangler. I den Deel af Røret, der er Haarrør og altsaa stiller en stor Modstand for den elektriske Strøm, bliver den indesluttede, meget fortyndede Luft opvarmet til Glødning ved selve Strømmen, og denne Deel af Røret er

[1] Cosmos XXI. p. 283 og 312.

derfor den stærkest lysende. Ved nu at anbringe den snevre Deel af Røret foran Spalten i Spectroskopet og undersøge paa almindelig Maade det af den glødende Luft udsendte Lys, fandt Plücker Spectrene af forskjellige Luftarter og Dampe.

Hans nyere Undersøgelser adskille sig nu fra de ældre navnligt kun derved, at han har arbeidet med et kraftigere Inductionsapparat og med en mindre stærk Fortyndingsgrad af Luften. Forsøgene have givet følgende mærkværdige Resultater:

1. Luftarternes og Dampenes Spectre forandre sig med Styrken af den elektriske Strøm, og vise ved større Strømstyrke en Tilbøielighed til at blive continuerlige.

2. Aarsagen til denne Forandring er den stigende Varmegrad, som frembringes ved den stærkere Strøm, saaledes at altsaa Stribernes Antal og Beliggenhed er en Function af Varmegraden.

3. Ved at forøge Tætheden af en sammensat Luft eller Damp samtidigt med, at man forstærker den elektriske Strøm og udsætter Røret for en stigende Varmegrad, kan man efterhaanden lade fremtræde deels Forbindelsens Spectrum, deels det som er eiendommeligt for dens Grundbestanddele, alt eftersom Varmegraden virker til at forene Bestanddelene eller adskille Forbindelsen.

Ved at undersøge Brint, hvis Tæthed udgjorde en halv Atmosphære, paa den angivne Maade, ved Hjælp af Ruhmkorffs store Apparat, fandt Plücker et Spectrum, der fuldkomment stemte overeens med det tidligere bekjendte, og som altsaa viste en rød, en blaa og en violet Stribe. Men da han bragte en Condensator i Forbindelse med Ruhmkorffs Apparat, hvorved som bekjendt Gnisterne vinde i Intensitet, forandrede Spectret aldeles Udseende, det blev continuerligt; den blaae og den violette Stribe vare ikke mere kjendelige paa den lyse Baggrund, og kun den røde Stribe viste sig uforandret paa sin Plads.

Qvælstof viste derimod heelt afvigende Forhold. Det smukke Spectrum, som denne Luft giver ved det lille Inductionsapparat, fremtræder uforandret ved den store, naar ingen Condensator anvendes, uagtet Luftens Spænding var omtrent 100^{mm}. Ved Anvendelsen af Condensatoren forandrer Spectret derimod fuldkomment Udseende. Det nye Spectrum viser ikke Spor af det ældre; det er dannet af et stort Antal smukke Linier af omtrent samme Brydbarhed (adskilte ved fine mørke Striber), af hvilke ingen fandtes i det ældre Spectrum. Paa lignende Maade forholde Svovl og Selen sig.

Iltens Spectrum er kun svagt, naar det fremstilles paa den ældre Maade; men naar Tætheden er 100^{mm}, giver den med det store Inductionsapparat og Condensatoren et overmaade prægtigt Spectrum, ligeledes dannet af Linier af samme Brydbarhed. Lignende Forhold vise Chlor og Jod.

Qviksølvdampen viser under disse nye Forhold ligeledes et nyt Spectrum. Foruden de tidligere kjendte Linier, der i det nye Spectrum kun ere svagt udviklede, fremtræde flere røde og en dobbelt orange Linie. Men medens de grønne og orange Striber i det ældre Spectrum vare skarpt begrændsede, vise de i det nye en større Brede, saaat Spectret tildeels faaer Præg af at være continuerligt.

Ved sammensatte Luftarter og Dampe kan der indtræde en Adskillelse, hvorved Spectret aldeles forandrer Udseende. Særligt fremhæver Plücker Kulsyrens og Kuliltens Forhold. Luften havde et Tryk af 100^{mm} og var indesluttet i Geislerske Rør. Ved Anvendelsen af det store Inductionsapparat gav Kulsyre og Kulilte det samme Spectrum, nemlig Kuliltens; Kulsyre blev altsaa adskilt ved Varmen. Saasnart der derimod i Inductionsapparatet blev indbragt en Condensator, forandredes det Hele, idet Iltens Spectrum pludseligt fremtraadte, ganske som om Røret kun indeholdt Ilt; Kulilten var altsaa bleven adskilt ved den fremtrædende Varmegrad. Forsøget kunde gjentages saa ofte, som det ønskedes; thi saasnart

Varmegraden sank, forenede Kullet sig atter med den frigjorte Ilt. Det fremgaaer heraf, at ved en mindre høi Varmegrad bliver Kulsyre adskilt i Ilt og Kulilte; men naar Varmegraden stiger, bliver ogsaa Kulilten adskilt i Kul og Ilt.

Lignende Forhold fremtraadte ved Chlorzink. Efter at en ringe Deel Chlorzink var bragt ind i Røret, blev Luften udpumpet saa stærkt som muligt. Ved Opvarming af Røret samtidigt med, at man lod Inductionsgnisten slaae igjennem, og undersøge Lyset i Spectroskopet, viste Chlorets Spectrum sig svagt, men tydeligt. Efterhaanden som Varmen steg, aftog dette i Styrke, medens Zinkens Spectrum dukkede frem, og endeligt fremtraadte dette udelukkende med sine fire prægtige Hovedstriber. Det er saaledes næppe nogen Tvivl underkastet, at samtlige Forbindelser i dampformig Tilstand ved tilstrækkeligt høi Varmegrad adskilles i deres Bestanddele.

Plücker's Undersøgelse viser altsaa tilfulde, at det ikke er tilstrækkeligt at kjende et Stofts Spectrum ved en vis Varmegrad; man maa kjende den Forandring, som det undergaaer ved forandret Varmegrad. Til den samme Foranderlighed er man ogsaa kommen ad anden Vei, og derved er Spectralanalysen ført ind i et heelt nyt Stadium. J. T.

Nogle Iagttagelser af Solspectret, af Dr. A. Weiss[1].

I en tidligere Afhandling[2] har Forfatteren viist, at de sorte Absorptionslinier (Brewsters Linier), som vise sig i Solspectret, naar Lyset før eller efter Brydningen passerer en af planparallele Glasplader begrændset Søile af Salpeterundersyre (saakaldet Salpetergas) tiltage i Tykkelse og rykke hverandre nærmere, naar Salpetergassens Tæthed voxer. Det samme Forhold viser sig ved de brede Absorptionsstriber i Chlorophylspectret, naar Chlorophylopløsningen i Æther gjøres stærkere. Ved stor

[1] Pogg. Ann. CXVI. p. 191.
[2] Pogg. Ann. CXII. p. 158.

Forskjel i Salpetergassens Tæthed kan Forflyttelsen beløbe sig til ½ Minut, uden dog at være eens for alle Linier.

Aarsagen til dette Phænomen er, at samtidigt med, at alle Absorptionslinier tiltage i Tykkelse paa Grund af en almindeligt forøget Absorption, udgaaende fra den violette Ende, foregaaer der tillige en eensidig Absorption, ved hver enkelt Linie til den Side, som vender mod den violette Ende af Spectret, hvorved altsaa Afstandene mellem de sorte Stribers Midtlinier maae forandre sig, paa samme Tid, som Straalernes Brede bliver større.

De samme Phænomener bleve paaviste ved Frauenhofers Linier i Solspectret ved Solnedgang, da Solstraalerne passere Atmosphæren i en større Tykkelse.

Ved en Reise til Grækenland havde Forfatteren Leilighed til hyppigt at anstille Observationer med Soleils Spectroskop. Til saadanne Spectraliagttagelser egner Grækenland og de ioniske Øer sig fortrinligt, da Himlen er reen og klar, og Horizonten er fri for det tætte Dunstlag, som næsten altid findes i Afrika og Amerika. Saavel ved Solens Opgang som ved dens Nedgang vare Billederne meget skarpe, og den ovenomtalte Fortykkelse af de Frauenhoferske Linier navnligt i Rødt og Guult viste sig overraskende tydeligt, ligesom ogsaa Liniernes Antal tiltog, efterhaanden som Solen sank. Forfatteren troede med Sikkerhed at kunne iagttage, at der ogsaa fandt en eensidig Fortykkelse Sted henimod den violette Ende, uagtet der ikke kunde anvendes Maalinger.

En Forklaring af Phænomenet har man søgt i den aftagende Lysstyrke, som tillod at see flere Linier og ligeledes viste dem fortykkede, idet Contrasten i de relative Lysintensiteter under Solens gule Glands svækkede Linierne og aldeles ikke lod de finere iagttage. Herimod taler imidlertid Forf.s Iagttagelse af en Solformørkelse den 31te Decbr. f. A. Indtil en Formørkelse af 8 til 10 Tommer saaes trods den

formindskede Intensitet ingen Forandring i Spectret, hverken Fortykkelse af Linierne eller et større Antal. A. T.

Nogle Bemærkninger angaaende det nye Grundstof Thallium.

Thallium er et i flere Henseender mærkeligt Grundstof, og det er ikke let at angive dets Plads imellem de forskjellige Grupper af Grundstoffer. Det er et Metal af Blyets Farve og Vægtfylde, dets blanke metalliske Ydre forandrer sig kun langsomt i Luften, og det nærmer sig saaledes meget de egenlige Metaller. Men dets Ilte, dets kulsure Salt og dets fleste Forbindelser med organiske Syrer ere opløselige i Vand, hvilket netop er de vigtigste Egenskaber for Alkaliernes Metaller. Fra disse afviger det imidlertid deels ved sin ringere Affinitet til Ilt, — det adskiller saaledes ikke Vandet, uden en Syres Medhjælp —, deels ved Tungopløseligheden af Chlorforbindelsen. Men denne minder atter om Sølvet, hvis Forbindelser som bekjendt have mange Egenskaber tilfælles med Kaliums tilsvarende. Æqvivalenttallet er meget høit, nemlig 204 (H = 1). Dette sammenlignet med Alkaliernes Metaller giver

Li	7	7	= 7
Na	23	7 + 16	= 23
K	39	7 + 2.16	= 39
Rb	85	7 + 5.16	= 87
Ca	123	7 + 7.16	= 119
Tl	204	7 + 12.16	= 199.

Det er muligt, at den Overeensstemmelse mellem Æqvivalenttallene for de tre ældre Alkaliers Metaller, som fremtraadte ved den nøiagtige Bestemmelse af Lithiums Tal (see dette Tidsskrift p. 85) senere nærmere kan gjennemføres for de tre nye Metaller; Afvigelsen ere idetmindste ikke stor. Afgjørende synes derimod at være Thalliums Spectrum; thi det viser en enkelt grøn Stribe, altsaa den eiendommelige Simpelhed, som gjenfindes ved Alkaliernes Metaller; der er saa-

ledes Grund til indtil videre at henregne Thallium til denne Gruppe af Metaller. J. T.

Tilstedeværelse af Rubidium i nogle Vegetabilier, af L. Grandeau[1].

Forfatteren har tidligere efterviist Rubidium i Runkelroens Salte og i Moderluden efter Fremstillingen af Chlorkalium af samme. Det findes i en saadan Mængde, at det, der aarlig berøves Jorden ved Runkelroens Dyrkning, bliver af agronomisk Betydning. I denne Plante findes Rubidium sammen med Kali, og det var Forfatterens Opgave at undersøge, hvorvidt det samme skulde være Tilfældet i andre meget kalirige Planteasker.

Rubidium fandtes da i stor Mængde i Tobaksblade fra Kentucky og Havanna, ligeledes i Thee og endeligt i størst Mængde i Kaffe. I den raae Viinsteen af Viindruer var Mængden derimod kun ringe. Dets Forekomst er ikke knyttet til Lithium, som man kunde slutte af Bunsens Undersøgelser af Mineralvandene, og heller ikke til Kali; thi i Raps, Cacao, Rørsukker og flere Tangarter, som ere rige paa Kali, fandtes ikke Rubidium.

Rubidium er saaledes et meget udbredt Stof, og det vil derfor have Interesse at studere Jordbunden i denne Henseende. Dette Arbeide har Forfatteren paataget sig.

A. T.

Om nogle Egenskaber ved den inducerede Strøm, af P. L. Rijke[2].

Ved Forsøg af Fizeau og Poggendorff er det viist, at Alt, hvad der tjener til at formindske Elektricitetens Tæthed paa det Sted, hvor den inducerende Strøm bliver afbrudt, for-

---

[1] Compt. rend. LIV. p. 1057; Pogg. Ann. CXVI. p. 508.

[2] Phil. mag. XXIV. p. 249.

øger Længden af den inducerede Strøms Gnist. Da det nu er bekjendt, at en elektrisk Conductor lider et Tab af Elektricitet, naar den bringes i Berøring med en Flamme, laae det nær at undersøge, om den inducerede Strøms Slagvidde blev paavirket, naar den inducerende Strøm blev afbrudt midt i en Flamme.

Afbrydelsen blev iværksat mellem Platintraade, som endte i Form af en Ring, og som bleve trukne hurtigt henover hinanden. Inductionsgnisten sprang over mellem to Kobberkugler, 16mm,6 i Diameter. Blev den inducerende Strøm afbrudt i atmosphærisk Luft, var Slagvidden 8mm,1, derimod i en Alkoholflamme, Brintflamme og Gasflamme henholdsviis 19mm,4, 57mm,6 og 58mm,1. Blev Experimentet anstillet saaledes, at man allerede havde en lang Gnist ved at afbryde i atmosphærisk Luft, var Flammens Indflydelse mindre kjendelig; dette var f. Ex. Tilfældet, naar den positive Elektrode bestod af en Spids, den negative derimod af en Plade, der var stillet lodret mod Spidsen, eller naar Enderne af den inducerende Traad vare bragte i Forbindelse med Fizeaus Condensator. Ligegyldigt var det, om Platintraadene holdtes længe eller kort i Flammen. Glødedes Platintraadene og Afbrydelsen derpaa blev udført udenfor Flammen, men dog medens de endnu glødede, var Virkningen den samme som i atmosphærisk Luft. Det kommer altsaa ikke an paa en høi Temperatur, men paa Nærværelsen af en Flamme. Flammens enkelte Dele virkede forskjelligt, idet Forøgelsen i Slagvidde var mindst i den hedeste Deel af Flammen, større i den lysende, størst i den laveste, altsaa den mindst varme Deel af Flammen.

Det faldt Forfatteren ind at prøve Virkningen af en ikke antændt Gasstrøm, og han fandt, at Virkningen kun var lidet mindre end ved Anvendelsen af selve Flammen. En Strøm af Luft, som strømmede ud under et Tryk af 25 Atmosphærer, forøgede Slagvidden fra 8mm,6 til 69mm,8. Inductionsgnistens

Længde forøges altsaa kjendeligt ved, at Afbrydelsen skeer i en stærk Luftstrøm.

Ved at foretage Afbrydelsen i Vand istedetfor i Luft opnaaer man ligeledes en større Slagvidde, og Rijke fandt, at denne kunde gjøres endnu større ved at give Vædsken en vis Hastighed.

At Slagvidden blev forøget paa disse forskjellige Maader syntes at tyde paa, at den hele Mængde Elektricitet, som passerer den inducerede Leder, og som altid bliver den samme, paa hvilken Maade end Afbrydelsen iværksættes, blev concentreret paa en kortere Tid, og at altsaa den elektromotoriske Kraft blev større. Til Afgjørelsen heraf benyttede Rijke Webers elektrodynamiske Dynamometer, som kun adskiller sig fra et almindeligt Galvanometer ved, at Magneten erstattes af en bevægelig Spiral, ophængt i Multiplicatorens Indre. Strømmen passerer først Multiplicatoren, derpaa Spiralen, hvorved disse gjensidigt frastøde hinanden. Frastødningen vil forholde sig ligefrem som Qvadratet af Strømstyrken, og naar dens Varighed kun er ringe i Sammenligning med Spiralens Svingningstid, omvendt som denne Varighed. Naar altsaa den samme Mængde Elektricitet passerer Dynamometret i forskjellige Tider, og Intensiteten den hele Tid holder sig constant, saa vil Udslaget, som antages at være meget ringe, forholde sig omvendt som den Tid, Elektriciteten bruger til at gjennemløbe Dynamometret, altsaa ligefrem som den elektromotoriske Kraft. Udslaget maaltes ved Hjælp af et Speil, som fulgte Spiralens Bevægelser.

Ved fem Rækker af Forsøg fandt Rijke imidlertid nøiagtigt det samme Middeltal for Udslaget, naar Afbrydelsen foregik i den atmosphæriske Luft og i en Flamme.

Forfatteren havde tidligere viist, at Slagvidden blev større, naar Afbrydelsen af den inducerende Strøm skeete mellem en Elektromagnets Poler. Undersøgtes ogsaa i dette Tilfælde den inducerede Strøms Virkning paa Dynamometret viste det sig,

at Udslaget forblev uforandret det samme, som naar Afbrydelsen var foregaaet i Luft.

Den samme Betragtning, hvorpaa vi ovenfor byggede vor Antagelse, at den elektromotoriske Kraft maatte voxe med Slagvidden, fører ogsaa til den Antagelse, at Varmevirkningen og de physiologiske Virkninger maatte blive større. Forsøget modbeviste disse to sidste Antagelser saavelsom den første. Varmeudviklingen forblev den samme, og det Stød, som Inductionsrullen gav, aftog endog i Styrke, naar Afbrydelsen skete i en Gasflamme.

Forklaringen af den forøgede Slagvidde, naar Afbrydelsen skeer i en Strøm af Gas eller Vædske, maa søges i, at den voltaiske Bue, som altid danner sig i Luften og i nogen Tid holder sig i denne, efterat Slutningslederne ere skilte fra hinanden, forstyrres hurtigere af de bevægede Moleculer. Denne Bue tillader nemlig endnu tildeels Strømmen at passere mellem Elektroderne, indtil disse ere komne i en vis Afstand, skjøndt Modstanden er stor. En Strøm af Vædske eller Gas afbryder den derimod pludseligt, hvorved den inducerede Strøms Intensitet vil voxe hurtigere. — At ikke samtidigt Udslaget paa Dynamometret, de thermiske og physiologiske Virkninger forøges, er Noget, som endnu trænger til Forklaring.

A. T.

Et Torreapparat for Tørv, af C. Welkner[1].

Som bekjendt indeholder den lufttørre Tørv endnu en betydelig Mængde Vand, omtrent $\frac{1}{4}$ af dens Vægt. Brændes en saadan Tørv paa Ildstedet, skal hele denne Vandmængde fordampes, hvorved en stor Mængde af den ved Forbrændingen udviklede Varme gaaer tabt. Da der altid til Fordampningen af et vist Qvantum Vand behøves den samme

[1] Pol. Centralbl. 1862 p. 1144 og 1153 efter Berg- und hüttenmännische Zeitung 1862 Nr. 25.

Varmemængde, indvindes der Intet i absolut Varmemængde ved iforveien at tørre den, da der hertil, naar Tørringen skeer kunstigt, netop forbruges saamegen Varme som ved Fordampningen af Vandet paa Ildstedet. Den Temperatur, som naaes ved Forbrænding af tør Tørv er derimod høiere; den heder altsaa stærkere og opvarmer hurtigere, og Tørringen maa derfor i høi Grad anbefales.

Et Tørreapparat, som vækker Sagkyndiges Opmærksomhed og anbefales stærkt, er i Gang ved Jernværket Alexishütte ved Lingen i Kongeriget Hannover. Værket udsmelter Jern af Myremalm med en Blanding af 47 Procent Trækul og 53 Procent tørret Tørv (efter Rumfang). Apparatet til Tørringen af Tørven har Udseende af et *Æg*, som bæres af otte høie Støtter. Det bestaaer nemlig foroven af en cylindrisk Deel af Træ, hvortil forneden slutter sig en conisk af Jern, der tilspidser sig til en Aabning af 15", som kan lukkes næsten lufttæt med en Slaa. Det hele *Æg* fyldes med Tørv, som tørres ved en Strøm af varm atmosphærisk Luft, som indledes i en vis Høide over Klappen til et ringformigt Rum, hvorfra Luften gjennem Aabninger, som ere anbragte i indbyrdes ligestore Afstande i en Rundkreds, drives op gjennem Tørvemassen. Den tørre Tørv tømmes ud forneden, og frisk fyldes paa foroven, saaat Apparatet virker continuerligt. Den opstigende varme Luft møder bestandigt fugtigere Tørv, optager altsaa paa sin Vei mere og mere Fugtighed under tilsvarende Afkjøling, og Tørvelagets Høide maa passes saaledes, at Luften træder fuldkomment mættet ud foroven. Tørven synker jevnt gjennem varmere og varmere Luftlag; dens Opvarmning skeer altsaa successive, saaat den ikke slaaer Revner eller tørres saa pludseligt, at der danner sig en uigjennemtrængelig Skorpe, som hindrer den fuldstændige Udtørring. Efter at have passeret Varmluftsaabningerne har den mistet 20 Procent Fugtighed. Slaaen skydes fra, og et vist Qvantum falder ud og opsamles i en nedenunder anbragt

Beholder, for strax at bruges. Ved længere Henliggen vilde Tørven atter indsuge Fugtighed.

Dette Apparat er frit for Ulemperne ved de andre Methoder. Tørres nemlig Tørvene ved Ovne eller Varmerør, stiger Varmen tilveirs i Rummet. Følgen deraf er, at de øverste Tørv ere aldeles tørre, saaat en Antændelse endog kan finde Sted, medens de nederste ere heelt fugtige. Istedetfor varm Luft at lede Forbrændingsproducterne fra et Ildsted igjennem Tørven, for at iværksætte Tørringen paa den omtalte Maade, vilde formindske Virkningen ved de i Forbrændingsproducterne indeholdte Vanddampe, navnligt, naar det anvendte Brændsel har været fugtigt. Denne Methode er paa een Gang kostbar og brandfarlig. Særdeles billig vilde den blive, naar der ikke udfordredes et særegent Ildsted, men Spildevarmen fra et andet kunde benyttes. Men Reguleringen af Trækket ved et saadant combineret Apparat vilde selvfølgeligt frembyde betydelige Vanskeligheder.

Welkners Apparat derimod skal være billigt, idet der dagligt kan tørres 20000 Pund for en Driftscapital af c. 33000 Rigsdaler; det er ikke brandfarligt, og den ringe mulige Fare kan undgaaes ved istedetfor Luft til 100° C. at anvende et større Qvantum mindre varm Luft; Driftsomkostningerne blive naturligviis ringere, idet Tørven fjernes strax, naar den er tørret, og den hele Betjening af Apparatet er let. Dertil kommer de ovenanførte Fordele, at Tørven opvarmes jevnt, at al den varme Luft mættes fuldstændigt med Fugtighed, og at Apparatet til enhver Tid præsterer det Qvantum, som skal bruges. Tørven tiltrækker altsaa ikke Fugtighed bagefter.

Paa Alexishütte ved Lingen koster Tørringen næsten Intet, idet Ventilatoren er forbundet med Værkets Dampmaskine, hvis Kjedel opvarmes ved Gichtgassen. Luften faaer den største Deel af sin Varme i en lille Ovn, som er anbragt i den fælles Udmundingscanal for Dampkjedlerne. Den yder-

ligere Opvarmning, som er nødvendig, beløber sig kun til i det Høieste 5 Procent af det tørrede Qvantum Tørv.

A. T.

Blandinger.

Metallisk Kobber som Malerfarve. Det galvanisk udfældede Kobber kan pulveriseres og forvandles til det fineste Pulver, hvilket bragte Oudry i Paris paa den Tanke at anvende det til Malerfarve. Istedetfor Fernis anvender han i Hovedsagen Benzin, og den derved frembragte Farve er anvendelig paa Træ, Gibs, Cement, Støbejern o. s. v.; den dækker fuldstændigt, tørrer hurtigt og har efter nogle Dages Forløb ingen Lugt. De saaledes malede Gjenstande have en ret behagelig Farve, der ved simple chemiske Midler kan erholde alle Broncens Farvetoner, lys og mørk, antiqvegrøn, florentinsk o. s. v. Ornamenter af Støbejern eller Gibs tabe ved denne Behandling Intet i Trækkenes Fiinhed og antage fuldkomment Udseende af Bronce, og tilmed synes saadanne Gibsstatuer fuldkomment at kunne modstaae Luften og Fugtighedens Indvirkning. Oudry har endvidere forsøgt fuldkomment at undgaae Anvendelsen af fede Olier og Terpentinolie til Malerfarver. Benzinfernissen, blandet med en ringe Mængde Kobber, modtager de almindelige Bly- og Zinkfarver, som hyppigst anvendes. Farverne dække godt og have en have en livlig Glands. En Hindring for Anvendelse af denne Fremgangsmaade ligger i Benzinets høie Priis; men det er senere lykkedes at erstatte dette Stof ved de flygtige Bestanddele i den amerikanske Steenolie, og skulde det bekræfte sig, at denne Olie i Virkeligheden lader sig anvende til Malerfarve, vil sikkert Anvendelsen af almindelige Fernisser blive meget indskrænket.

Middel mod Støv paa Veie. Støvet fremtræder som bekjendt, naar Jorden bliver tør; ved at forhindre Udtørringen

kan man altsaa undgaae Støvet. Der ere tvende Midler, ved hvilke man naaer Maalet; man kan enten erstatte det fordampende Vand ved en Vanding, eller man kan give Jorden en saadan Sammensætning, at den ikke fuldstændigt kan udtørres ved Luftens almindelige Varme. Naar nemlig Jorden indeholder Chlorcalcium, holder den sig selv i den stærke Sommervarme tilstrækkeligt fugtig til ikke at give Støv, idet dette Stof stadigt tiltrækker Fugtighed af Luften. I Paris har man paa de store Chausseer i Champs-Elysées og paa Veien til Boulogneskoven ligefrem strøet Chlorcalcium i pulverformig Tilstand paa Veien. Man vil imidlertid her i Landet vistnok billigere naae Maalet ved Anvendelse af Saltvand eller af pulveriseret Steensalt, saafremt Jorden maatte indeholde Kalk, hvilket vel i Regelen er Tilfældet. Ved en Vexelvirkning imellem Kalken, Saltet og Luftens Kulsyre vil der da danne sig Chlorcalcium og tvekulsuurt Natron. Der gives i Kjøbenhavns Omegn enkelte Veie, der selv i vedholdende Sommervarme ikke udtørre, uagtet de ligge høit og tørt. I den vestre Allee ved Nørrebroes Ravelin holder saaledes den mellemste Stribe sig stadigt fugtig, selv naar begge Siderne ere fuldtudtørrede, og det uagtet netop Midten af Alleen er underlagt med Skjærver. Ved meget længe vedholdende tørt Veir iagttager man en Udvittring af et hvidt Salt, saaat det er meget sandsynligt, at Tilstedeværelsen af Salt i det Materiale, hvormed Veien i sin Tid er istandsat, har bevirket dette heldige Forhold. Det turde derfor vistnok være Umagen værd i tilstundende Sommer at forsøge at bringe andre Fodstier og Veie i en lignende Tilstand.

Ebonit. Fortsættes Vulkaniseringsprocessen ved Kautschuken i længere Tid, ved en høiere Temperatur og under Tryk, faaer man en haard, hornagtig, sort Substants Ebonit, som kan underkastes alle de ved Hornet forekommende Behandlinger, det kan files, raspes, poleres, dreies o. s. v,

Eboniten spiller allerede en Rolle i Industrien, idet den finder Anvendelse til de forskjelligste Ting, Kamme, Spadserestokke, kunstigt Fiskebeen, Papirknive, Penneholdere o. desl. Da den ikke tiltrækker Fugtighed, kan den med Fordeel anvendes som Isolator ved Telegraphtraade og istedetfor Glas til Skiver for Elektriseermaskiner. Da den er haard og fast, benytte Tandlægerne den til Anbringelsen af kunstige Tænder istedetfor Guld eller Platin; Kjødfarven faaer den ved Blanding med Zinnober. — Stoffet forener paa en Maade Guttaperchaens Egenskaber med Glassets eller Porcellainets, idet det paa den ene Side ikke er skjørt, paa den anden Side ikke angribes af Syrer og kan udholde en Varmegrad, der gaaer betydeligt over Kogepunktet.

Beskyttelse af Jern mod Rust. En Fabrikant i Lille, Kuhlmann, har i en Meddelelse til Pariseracademiet viist, at en Rustplets Udbredelse, saavel i Dybden som i Overfladen, ikke er Resultatet af en directe Combination af nye Metaldele med Ilt fra Luften eller decomponeret Vand, men at tvertimod det dannede Jerntveilte er det virksomme Middel. Metaldelene, som ere i Berøring med Iltet, berøve nemlig dette en Trediedeel af Ilten og danne Jernforilte, som igjen ved at optage Ilt fra Luften bliver til Jerntveilte.

Jerntveiltet er altsaa i en stadig Overgangstilstand, idet det afvexlende afiltes og iltes. Betingelsen herfor er, at det netop er et Tveilte Var det derimod det til Magnetjernsteen svarende Ilte, vilde Iltningen ikke kunne udbrede sig til nye Metaldele. Herpaa grunder nu Thiraut i St. Etienne en Fremgangsmaade til Jernets Beskyttelse mod Rust. Han danner en kunstig Overflade af Rust og dypper derpaa Metallet i Vand til 80 eller 100° C. Der danner sig da ikke mere Jerntveilte, og det allerede dannede reduceres til Magnetjern Fe^3O^4, som er uforanderligt og ikke danner et voltaisk Element med Jernet, men bidrager til at beskytte dette. I St. Etienne har

den praktiske Anvendelse af denne simple Fremgangsmaade allerede bestaaet sin Prøve i det Store.

Ny rødfarvende Skjoldlus. I Canada er der i den nyeste Tid blevet tilberedet en meget intensiv Skarlagenfarve af et der forekommende Insect, en Slags Coccus, som allerede har vakt almindelig Opmærksomhed. Insectet fandt man først i Aaret 1800 paa det almindelige sorte Fyrretræ i Nærheden af Kingstown. Den nye Farve ligner nøiagtigt den ægte Cochenille, og Hovedsagen er, at den modsat den ægte Cochenille ogsaa trives i det tempererede Bælte. Insectets Forekomst og Farvens Eiendommeligheder synes at antyde, at den kan blive af stor praktisk Betydning.

Indvinding af Sølv af photographisk Papir kan skee ved at brænde det til Aske i en stærkt trækkende Ovn, udtrække Asken med raa, salpetersyrefri Saltsyre, udvaske Residuet med en stor Mængde varmt Vand, blande det med dets lige Vægt tørt kulsuurt Natron, hvortil der sættes 10 til 15 Procent Salpeter og smelte det Hele sammen i en stærk Glødhede. Den udsmeltede Metalklump bestaaer i de fleste Tilfælde af næsten chemisk reent Sølv og Guld, hvilket sidste bliver tilbage efter Opløsning i Salpetersyre og kan renses ved Opløsning i Kongevand, Filtrering, Fordampning o. s. v. Det er ikke raadeligt at benytte stærkt kiselholdige Alkalier, saasom raa Potaske, til Reductionen af Sølvsaltene, da man saa i Almindelighed faaer kiselholdigt Sølv, som vanskeligere opløser sig i Salpetersyre.

Indholdsfortegnelse.

A. Navnefortegnelse.

Anderson, A. Iltholdigheden af Qvælstof, fremstillet af Ammoniakvand ved Chlor. p. 208.

Ångström. Ny Methode til Bestemmelsen af Varmeledningsevnen. p. 183.

Babinet. Barometerformel for smaa Høider. p. 22.

Becquerel. Luftens Middelvarme. p. 221.

Berthelot. Dannelse af Kulbrintearter. p. 136. Directe Forening af Kul og Brint. p. 138.

Bessemer. Fabrikation af Støbestaal. p. 113.

Biot, J. Levnetsløb. p. 159.

Bose., s. Matthiesen.

Boussingault. De Luftarter, som udvikle sig ved Plantens Respiration. p. 43.

Brewster. Ukrystallinske Lamellers Indvirkning paa sædvanligt og polariseret Lys. p. 54.

Briegleb og Geuther. Qvælstofmagnium og Qvælstoffets Affinitet til Metallerne. p. 272.

Brunfaut, J. du. Afsvovling af Svovlkiis, Blende og Kobberkiis. p. 81.

Bunsen, R., s. Kirchhoff. — Et Materiale til Fremstilling af Rubidiumforbindelser. p. 269.

Calvert. Det graae Støbejerns kulholdige Bestanddeel. p. 185.

Canouil. Sikkerhedsfyrstikker. p. 252.

Carius, L., s. Wanklyn.

Caron. Krystalliseret Silicium. p. 125. — C. og Fremy. Strid angaaende Staalets chemiske Constitution. p. 76.

Carré. Iisfabrikation. p. 120. 224.

Clausius, R. Luftarternes Varmeledningsevne. p. 308.

Colding, A. Varmens Udstrømning af Varmvandsledninger. p. 289.

Crookes, W. Thallium, formodet Grundstof. p. 21.

Crossley, W. Qvantitativ Bestemmelse af Svovl i Kul m. m. p. 207.

Cuisinier, s. Leplay.

Debray. Objectiv Fremstilling af chemiske Spectre. p. 124.

Deville. Ilt, fremstillet af atmosphærisk Luft. p. 26. — Kunstig Fremstilling af Mineralier. p. 58. 80.

Dove, H. W. Et nyt Photometer. p. 89.

Dufour. Vædsketilstandens Vedligeholdelse udover Fryse- og Kogepunkt. p. 262.

Dullo. Borttagning af Blæk. p. 351.

Duthiers. Oldtidens Purpur. p. 242.

Edlund, E. De ved Forandring af faste Legemers Rumfang fremtrædende Varmephænomener i deres Forhold til det udrettede Arbeide. p. 10.

Erdmann, J. Reactioner for nogle Alkaloider. p. 205. — Opdagelse af Morphin og Strychnin i Forgiftningstilfælde. p. 336. — E. s. Uslar.

Fizeau, H. Forandring i den brudte Straales Polarisationsazimuth ved det brydende Legemes Bevægelse. p. 139.

Foucault. Teleskoper. p. 223.

Fournet, J. Klimaet i 1861. p. 187.

Frankland. Lufttrykkets Indflydelse paa Forbrændingsphænomenerne. p. 123.

Fremy, s. Caron.

Gallois, L. v. Præciseringsbuen. p. 344.

Geuther, s. Briegleb.

Gerardin. Bestemmelse af Smeltepunktet for slette Varmeledere. p. 221.

Girard. Qvantitativ Bestemmelse af Phosphorsyre. p. 205.

Gladstone, J., H. og G. Naturligt Carbonat af Leerjord og Kalk. p. 310.

Goppelsröder. Opdagelsen af Farvestoffer i Blandinger. p. 245.

Graham. Diffusionen anvendt til Analyse af Vædsker. p. 176. — Vædskernes Transpiration og chemiske Sammensætning. p. 265,

Grandeau. Rubidium i nogle Vegetabilier. p. 367.

Hannon. Benyttelse af Plantelimet, som faaes ved Tilvirkning af Hvedestivelse. p. 250.

Holten, C. Temperaturforhold i Kjøbenhavn. p. 353.

Jevons, W. S. Aarsagen til Regnmaalernes Uovereensstemmelser, naar de ere anbragte i forskjellig Høide. p. 155.

Joule. Varmeudvikling ved Sammentrykning af Vædsker. p. 13.

Karsten, H. Forraadnelsesprocessen. p. 243.

Kirchhoff, G., og Bunsen, R. Spectralanalysen. p. 2.

Kobell. Dianium, formodet Grundstof. p. 21.

Kolbe, H., og Schmitt, R. Omdannelse af Kulsyre til Myresyre. p. 125.

Kolk, Schröder van der. Luftarternes Afvigelse fra den mariotteske Lov. p. 338.

Kromayer. Chlorophyllets Spaltning i to Farvestoffer. p. 241.

Krupps Støbestaal. p. 350.

Kuhlmann, F. Fabrikationen af kaustisk Natron p. 234.

Lamont. Jordskjælv og magnetiske Forstyrrelser. p. 239.

Lamy. Thalliums Egenskaber. p. 230.

Lenoir. Gasmaskine. p. 22.

Leplay og Cuisinier. Beenkullenes fuldstændige Opfriskning p. 129.

Le Roux. Brydningsexponenten for nogle Stoffer. p. 55. — Joddampenes abnorme Farvespredning. p. 308.

Leuchs. Kiselsyre som Gjæringsvækker. p. 123.

Liebig. Fremstilling af Jodlithium. p. 189.

Lloyd. De elektriske Strømme i Jorden i deres Sammenhæng med Jordmagnetismen. p. 179.

Lorenz, L. Lysets Theori. p. 193.

Magnus, G. Varmens Udbredelse i Luftarter. p. 107.

Marcet. Den natlige Varmeudstraaling fra Land og Vand. p. 93.

Margueritte og Soundeval. Ammoniak, dannet af Luftens Qvælstof. p. 29.

Matthiesen og v. Bose. Varmens Indflydelse paa Metallernes Ledningsevne for Elektricitet. p. 216.

Mendius Ny Metamorphose af Nitriler. p. 274.

Minary og Resal. Den til Smeltning af forskjellige Metaller fornødne Varmemængde. p. 119.
Mitscherlich, A. Bidrag til Spectralanalysen. p. 346.
Mosely, H. En Forklaring af Gletschernes Bevægelse. p. 236.
Pasteur. Eddikegjæringens Natur. p. 204. — Gjæringen og den saakaldte generatio æquivoca. p. 276.
Pébal. Salmiakens Adskillelse ved Fordampning. p. 270.
Pelouze. Bestemmelse af Svovl i Svovlkiis og andre Svovlmetaller. p. 57.
Perkin. Anilinfarverne. p. 208.
Plateau, J. De af en Vædske uden Tyngde dannede Ligevægtsfigurer. p. 14. 257.
Playfair, L., og Wanklyn, J. A. Dampes Tæthed ved lave Varmegrader. p. 263.
Plücker. Magnetens Indvirkning paa den elektriske Udladning gjennem Luft. p. 45. — Spectralanalyse. p. 361.
Regnault, V. Nogle Grundstoffers Varmefylde. p. 19.
Reiszig. Vædsker til Fyldning af Gasuhre. p. 214.
Resal s. Minary.
Richter. Manganholdigt Jern. p. 320.
Rijke, P. L. Den inducerede Strøm. p. 367.
Rose, G. Den kulsure Kalks Udskillelse som Kalkspath, Aragonit og Kridt. p. 85.
Roussin. Naphthalinfarver. p. 37.
Rüdorff, Fr. Vandets Frysning i Opløsninger. p. 312.
Sabine. Lovene for de større Perturbationer af den magnetiske Declination. p. 148.
Sauerwein. Kalkens Indflydelse i Pottemagerleer. p. 247.
Schiel. Bestemmelse af Æqvivalenttal. p. 84.
Schmitt, R., s. Kolbe.
Schneider. Lyn uden Torden. p. 117.
Schönbein. Iltens allotrope Varieteter og Nitrification. p. 240.
Schützenberger. Salte, i hvilke Metallet er substitueret af et negativt Stof, p. 82.
Seekamp, W. Sollysets Indvirkning paa Oxalsyre. p. 268.
Siemens, C. W. Regenererende Gasovn. p. 315.
Soundevall s. Margueritte.
Strachey. Vanddampenes Fordeling i de øvre Dele af Atmosphæren. p. 181.
Strecker, A. Omdannelse af Theobromin til Caffein. p. 44.
Thénard, P. Qvælstoffets Optagelse af neutrale Plantestoffer. p. 33.
Thomsen, J. Den thermochemiske Theori. p. 65. 97. 161. 225. — Kryolithindustrien. p. 321. — Plateaus Ligevægtsfigurer. p. 332.
Tomlinson. Vædskernes Cohæsionsfigurer. p. 52.
Tyndall. Luftarters og Dampes Absorption og Udstraaling af Varme. p. 102. 302.
Uslar og Erdmann, J. Fremstilling og Opdagelse af Plantealkaloider. p. 314.
Voelters. Anvendelse af Træ til Papir. p. 132.
Wanklyn og Carius, L. Forbindelse af Brint og Jern. p. 235. — W. s. Playfair.
Weiss. Solspectret. p. 364.
Welkner. Tørreapparat for Tørv. p. 370.
Wenham. Binocularmikroskoper. p. 261.
Wiederhold, E. Det chlorsure Kalis Adskillelse ved lavere Varmegrad. p. 348.
Woods letsmeltelige Legering. p. 126.

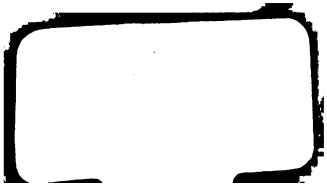
B. Sagfortegnelse.

Afsvovling af Mineralier. p. 81.
Alkaloider, Reactioner for. p. 205. — Fremstilling og Opdagelse af. p. 314.
Aluminiuminbronce. p. 189.
Ammoniak, dannet af atmosphærisk Luft. p. 29.
Aneroidbarometre, smaa. p. 220.
Anilinfarver. p. 208.
Barometerformel for smaa Høider. p. 22.
Binocularmikroskoper. p. 261.
Biographi af Biot. p. 159.
Blæks Borttagelse fra Papir. p. 351.
Brintforbindelse med Jern. p. 235.
Beenkullenes Virkemaade og Opfriskning. p. 129.
Brydningsexponenter. p. 55.
Caffein, dannet af Theobromin. p. 44.
Cenis, Mt., Luftmaskinerne. p. 31.
Chlorophyl, spaltet i to Farvestoffer. p. 241.
Chlorsuurt Kalis Adskillelse ved lav Temperatur. p. 348.
Cohæsionsfigurer, Vædskers. p. 52.
Cæsium. p. 2.
Daguerreotypiaftryk i Kalksinter. p. 127.
Dampes Tæthed ved lav Varmegrad. p. 263.
Dianium. p. 21.
Diffusion af Vædsker. p. 176.
Ebonit. p. 374.
Eddikeggjæringen. p. 204.
Elektronegativt Stof, substituerende et Metal. p. 82.
Fabrikernes Tilstand i Lancashire. p. 282.
Farvestoffer, opdagede i Blandinger. p. 245.
Forbrændingen paavirket af Lufttrykket. p. 123.
Forgiftning med Morphin og Strychnin. p. 336.
Forraadnelsesprocesser. p. 263.
Frysning af Opløsninger. p. 312.
Gasmaskiner. p. 22.
Gasovn, regenererende. p. 315.
Gasuhre, Vædske til Fyldning af. p. 214.
Gjæring og generatio æquivoca. p. 276. — Eddike-. p. 204.
Gletschernes Bevægelse forklaret ved Temperaturvexlinger. p. 236.
Iisfabrikation. p. 120. 224.
Ilt, fremstillet af atmosphærisk Luft, p. 26.
Imprægnering af Træ. p. 220.
Induceret Strøm. p. 367.
Jernbane-Nødsignaler. p. 61. Ulykkestilfælde. p. 62.
Joddampenes abnorme Farvespredning. p. 308.
Jodlithium, Fremstilling af. p. 189.
Jordmagnetismen, forklaret ved elektriske Strømme i Jorden. p. 179.
Jordskjælv og magnetiske Forstyrrelser. p. 239.
Kalks Indflydelse paa Pottemagerleer. p. 247.
Kiselsyre som Gjæringsvækker. p. 123.
Kobber som Malerfarve. p. 373.
Kryolithindustrien. p. 321.
Kulbrintearters Dannelse. p. 136. 138.
Kulindustri i Storbritanien. p. 64.
Kulsuur Kalks Udskillelse i forskjellige Former. p. 85.
Kulsyre omdannet til Myresyre. p. 125.
Kunstig Fremstilling af Mineralier. p. 58. 80.
Ledningsevne (Metallernes) for Elektricitet, paavirket af Varme. p. 216.
Leerjordcarbonat med Kalk. p. 310.
Letsmeltelig Legering (Woods). p. 126.
Ligevægtsfigurer, dannede af Vædsker uden Tyngde. p. 14. 257. 332.
Lithiums Spectrum. p. 190.
Luftarters og Dampes Absorption og Udstraaling af Varme. p. 102. 302.
Luftarter, Varmens Udbredelse i. p. 107, deres Varmeledningsevne. p. 308.
Luftens Middelvarme. p. 221.

Luftmaskiner i Mt. Cenis. p. 31.
Lyn uden Torden. p. 117.
Lysets Gjennemgang gjennem Lameller. p. 54.
Lysets Theori. p. 193.
Magnetens Indvirkning paa den elektriske Udladning. p. 45.
Malerfarve med Kobber. p. 373.
Manganholdigt Jern. p. 320.
Mariottes Lov, Luftarternes Afvigelse fra. p. 338.
Metaltraadnet, anvendt mod Flammens Udbredelse. p. 64.
Naphthalinfarver. p. 37.
Natronfabrikation. p. 234.
Nitrification. p. 240.
Nitrilers Metamorphose. p. 274.
Oliekilder. p. 224. 253.
Oxalsyrens Paavirkning af Sollys. p. 268.
Ozon. p. 240.
Papir af Træ, p. 132, af Asbest. p. 222.
Passy, artesisk Brønd i. p. 94.
Perturbationerne i den magnetiske Declination, Love derfor. p. 148.
Phosphorsyre, Bestemmelse af. p. 205.
Photometer af Dove. p. 89.
Planteliim, Biproduct ved Tilvirkning af Hvedestivelse. p. 250.
Planternes Respiration. p. 43.
Polarisationsazimuth, paavirket af det brydende Legemes Bevægelse. p. 139.
Pottemagerarbeide og Porcellain paa Udstillingen i London. p. 248.
Priisopgaver. p. 32. 190. 256.
Præciseringsbuen paa analytiske Vægte, p. 344.
Purpur, Oldtidens. p. 242.
Qvælstof, Optagelse af neutrale Plantestoffer. p. 33. — Forekomst i Meteorjern. p. 128. — Iltholdighed, naar det er fremstillet af Chlor- og Ammoniakvand. p. 208. — Affinitet til Metallerne. p. 272.
Qvælstofmagnium. p. 272.
Regnmaalernes ulige Angivelser i forskjellige Høider. p. 155.
Respiration, Planternes. p. 43.
Rubidium, Opdagelse. p. 2. — Materialer til Fremstilling deraf. p. 269.
Rust, Middel mod. p. 375.
Salmiakens Adskillelse ved Fordampning. p. 270.
Saltkilde. p. 128.
Sikkerhedsfyrstikker. p. 252.
Silicium, Krystalliseret. p. 125.
Sirius's Ledsager. p. 222.
Skjoldluus, rødfarvende. p. 376.
Solspectret. p. 364.
Smeltepunctet for slette Varmeledere, p. 221.
Smeltning af Metaller, Varmemængde fornøden dertil. p. 119.
Spectralanalysen, p. 2. 21. 124. 190. 230. 346. 361. 364.
Spectrum, objectiv Fremstilling af. p 124.
Sprængning af Dampkjedler. p. 219.
Staal, chemisk Constitution. p. 76, Bessemers. p. 113, Krupps. p. 350.
Steenolie. p. 224. 253.
Stjerneskud, iagttagne ved Telegraph. p. 63.
Stormsignaler. p. 62.
Støbejern, graat, kulholdig Bestanddeel. p. 185.
Støv, Middel mod. p. 373.
Svovl, Bestemmelse i Svovlmetaller. p. 57. i Kul m. m. p. 207.
Svovlsyrefabrikationen. p. 126.
Sølv af photogr. Papir. p. 376.
Teleskoper, Foucaults. p. 223.
Temperaturforhold i Kjøbenhavn. p. 353.
Thallium. p. 21. 230. 366.
Theater, Belysning af, p. 31. Ventilation af. p. 60.
Theobromin, omdannet til Caffein. p. 44.
Thermochemisk Theori. p. 65. 97. 161. 225.
Transpiration, i Forhold til Vædskes chemiske Sammensætning. p. 265

Tørv, Tørreapparat. p. 373.
Vandets Reenhed, afhængig af Lys og Varme. p. 218.
Vanddampene i de øvre Dele af Atmosphæren. p. 181.
Varme og Arbeide ved faste Legemers Rumforandring. p. 10.
Varmefylde, Grundstoffers. p. 19.
Varmeledningsevnen, bestemt paa en ny Maade. p. 183.
Varmens Udstrømning af Varmvandsledninger. p. 289.
Varmeudstraaling fra Land og Vand. p. 93.
Varmeudvikling ved Sammentrykning af Vædsker. p. 13.
Veirliget i 1861. p. 187.
Ventilation af Theatre. p. 60.
Vædsketilstandens Vedligeholdelse udover Kogepunktet. p. 262.
Æqvivalenttal. p. 84.

Trykfeil og Rettelser.

Side	4	øverst			Natrondamp l. Natronsalt
—	-	Linie	4	f. o.	$\frac{1}{3000000}$ l. $\frac{1}{4000000}$
—	7	—	15	f. n.	og flere Steder Duckheimer l. Dyrkheimer
—	8	—	16	f. o.	Spectret l. Spalten
—	15	—	11	f. n.	400 l. 40
—	77	—	16	—	forgjøres l. frigjøres
—	123	—	2	—	et Lufttryk l. en Formindskelse af Lufttrykket.
—	150	—	15	f. o.	Torento l. Toronto
—	155	—	4	f. n.	frit l. høit
—	188	øverst			Bonus l. Benin.
—	248	Linie	2	f. n.	Polissy l. Palissy
—	262	—	5	f. o.	lide l. lide to
—	277	—	6	—	8,6 l. 3,6
—	281	—	8	—	Mucidineer l. Mucedineer
—	282	—	13	—	Boscoe l. Roscoe
—	310	—	7	—	under l. inden.

AUG 22 1930